A. civ.
40
p

A. Civ.

40 p. 8°

(5

Gottgetreu

<36633662650019

<36633662650019

Bayer. Staatsbibliothek

A. Civ. 40 p 8°

LEHRBUCH

DER

HOCHBAU-KONSTRUKTIONEN

VON

RUDOLPH GOTTGETREU

ARCHITEKT, ORDENTL. PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZU MÜNCHEN.

FÜNFTER THEIL.

NACHTRAG ZU DEN

ARBEITEN DES INNEREN AUSBAUES.

MIT 228 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN.
VERLAG VON ERNST & KORN.
(WILHELM ERNST.)
1890.

927 h

VERLAG VON ERNST & KORN (WILHELM ERNST) BERLIN W.
WILHELMSTRASSE 90.

G. Assmann,
Kgl. Reg.- und Baurath.

Grundrisse für städtische Wohngebäude.

Mit Rücksicht auf die für Berlin geltende Bau-Ordnung.
gr. Fol. XXII Grundrisse auf X Tafeln mit erläuterndem Text. 4 M.

Auswahl

von Villen, Landäusern und ländlichen Wohngebäuden.

Entworfen und ausgeführt von
W. Cremer, Ende & Böckmann, Giesenberg, Gropius & Schmieden, Heyn, von der Hude & Hennicke, Jacobsthal, Kayser & von Groszheim, Licht, C. Lüdecke, Luthmer, Orth, La Pierre, Risold, Hubert Stier.
XXXII Blatt mit Text in Mappe. gr. 4. 26. M.

Decorationen innerer Räume.

XXV Tafeln in reichstem Farbendruck. gr. Folio in Mappe. 60 M.

G. Ebe, Baumeister.

Akanthus.

Handbuch der ornamentalen Akanthusformen aller Stilarten für Architekten, Maler, Bildhauer und Kunsthandwerker.
gr. 4. 12 Tafeln mit Text. 1883. broch. 8 M.

C. Gropius,
Kgl. Decorateur, Professor.

Ornamente in verschiedenen Baustylen,

nach Modellen, welche in der Fabrik aller Arten Verzierungen in Steinpappe von Paul Gropius in Berlin ausgeführt sind.
Zur Benutzung für Architekten, Bauhandwerker, Maler und Stuccateurs.
Nach dem Maasstab gezeichnet.
In 4. XC Tafeln. Vierte Auflage. 1886. 16 M.

Gropius und **Schmieden.**
Architekten.

Decorationen innerer Räume.

Heft I. II.
XII Tafeln in reichem Farbendruck. gr, Folio. 1876.
In Mappe. 30 M.

Grundlage
der praktischen Baukunst in 3 Theilen nebst Nachtrag.

Nach der Original-Ausgabe der technischen Deputation für Gewerbe, mit deren Bewilligung herausgegeben. gr. Fol.

I. Theil.
Vorlegeblätter für Maurer. 42 Tafeln mit Erläuterungen. 13,50 M.

II. Theil.
Vorlegeblätter für Zimmerleute. 37 Tafeln mit Erläuterungen. 13,50 M.

III. Theil.
Gustav Stier's Nachträge zu den Vorlegeblättern für Maurer und Zimmerleute, „Der Rohbau."
37 Tafeln mit Erläuterungen. 13,50 M.

Nachtrag: IV. Theil.
Vorlegeblätter für Bauhandwerker. insbesondere für Maurer und Zimmerleute von Gustav Stier.
32 Tafeln mit Erläuterungen. 13,50 M.

LEHRBUCH

DER

HOCHBAU-KONSTRUKTIONEN.

FÜNFTER THEIL

NACHTRAG ZU THEIL IV.

LEHRBUCH

DER

HOCHBAU-KONSTRUKTIONEN

VON

RUDOLPH GOTTGETREU

ARCHITEKT, ORDENTL. PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZU MÜNCHEN.

FÜNFTER THEIL.

NACHTRAG ZU DEN

ARBEITEN DES INNEREN AUSBAUES.

MIT 228 IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

BERLIN.
VERLAG VON ERNST & KORN.
(WILHELM ERNST.)
1890.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorrede.

Es war die Absicht des Verfassers, dieses Werk mit dem im vorigen Jahre erschienenen IV. Teil zum Abschlusse zu bringen. Um jedoch vielfachen Anforderungen seiner Standesgenossen und Schüler zu entsprechen, hat er sich entschlossen seine bisherige Arbeit durch diesen Nachtrag zu ergänzen und dadurch auch der Vorrede des I. Teiles gerecht zu werden.

Der gedrängten Kürze, mit welcher hier die Aborts-Anlagen, die Wasserversorgung der Gebäude und die Anlagen der Haustelegraphen behandelt sind, liegt die Erwägung zu Grunde, dafs alle diese Kapitel doch in einem mehr lockeren Verhältnis zu der eigentlichen Hochbaukonstruktionslehre stehen und eines eigenen Special-Studiums bedürfen, um nach allen Seiten hin erschöpfend beherrscht werden zu können. Immerhin war der Verfasser darauf bedacht, Alles das zu besprechen, was jeder gebildete, die Praxis ausübende Architekt wissen mufs, um sich sowohl — was man so sagt — auf dem Laufenden zu erhalten, als auch auf die sehr umfassende Litteratur aufmerksam zu werden und dieselbe sich dienstbar machen zu können. In Zweigen der Wissenschaft, welche durch neue Anschauungen und Forschungen tagtäglich vermehrt und erweitert werden, kann Vollständigkeit nur eine relative Eigenschaft sein, und insofern werden auch die in diesem Bande besprochenen Kapitel einer stets sich wiederholenden Ergänzung bedürfen.

München, im September 1889.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Nachtrag zum inneren Ausbau.

Von den Aborts-Anlagen:

Seite

Abortsraum (Zelle, Kammer) Abmessungen 1
Abortsbrille 3
Hockaborte 4
„ mit Kippsitz von Kullmann 5
Abfallröhren, Abtrittsschläuche aus Holz 5
„ „ aus Gufseisen, aus Stein und Thon 6
„ „ aus Cement, Blei, Zink, Glas, Asphalt . . . 7
Fallröhren mit trichterförmigem Kessel 8
Heizbare Fallröhren nach Weisbach 9
Fallröhren mit Wasser- und Klappenverschlüssen 10
Rogier-Mothes Klappenverschlufs 11
Abortsgruben (Fäkal-Reservoire) 11
Gröfse der Aborts- oder Senkgruben 11
Ausführung derselben 13
Senkgruben mit Ueberlauf 15
„ mit Separations-Einrichtung 16
Normal-Senkgruben-Anlage von Berlin 17
Eiserne Fäkal-Behälter 18
Fahrbare „ 19
Abortstonnen: eiserne 20
„ mit Separations-Einrichtung 21
Aufstellung der Tonnen im Kelleraum 22
Geruchlosigkeit der Aborte 23
Klappen- und Schieberverschlüsse (Klappentopf) 24
Schieber mit Hebelvorrichtung 25
Selbstthätige Doppelklappe von Paul 26
Klappenverschlüsse von Guinier & Havard 26
Wasserverschlüsse mittelst Siphon 28
Spülaborte 29
„ nach Renaux 30
„ nach Buchau und nach Doulton & Comp. 31
„ nach Bostel: Excelsior closet und nach Jennings 32
Spülaborte mit doppeltem Wasserverschlufs 33
Wasserleitung und Wasserreservoir (Schwimmkugelhähne) 34
Wasser-Behälter mit Selbstschlufs-Ventil 35
Einfaches Spülreservoir 36
Spülvorrichtung für Massenklosets 37

Streuaborte 37
Erdkloset von Moule 38
„ nach Dr. Passavant 39
Desinfektion der Aborte 39
Desinfektionsmittel 40
Rieselfelder 40
„ der neuen Strafanstalt am Plötzensee 41
Spülaborte mit Desinfektion 42
Desinfektion für öffentliche Aborte 42
„ „ „ „ im Justizgebäude zu Dresden 43
Kloset für Untersuchungsgefangene 44
Grubenanlage mit Klärvorrichtung 45

Lüftung der Aborte.
Lüftung der Aborte durch Saugschlote 46
„ „ „ nach Suffit 47
„ „ „ durch künstliche Erwärmung 48
„ „ „ durch Luftmengen dem Freien entnommen 49
Ventilation umfangreicher Abortsanlagen nach d'Arcet 50

Abfuhr der menschlichen Auswurfstoffe.
Das Senkgruben- und Tonnensystem 51
Das Schwemmsystem, und das von Lienur 52
Tragbare (Kübel-) Aborte 54
Leibstühle mit Wasserverschlüssen 55
„ für Gefangenanstalten 56
Pissoirs: Beckenform mit Wasserverschluſs 57
Eck-, Schnabel- und Nischenbecken 58
Oeffentliche Pissoirs; Wand- oder Reihenpissoirs 59
Rinnenpissoir mit Rieselrohr 60
„ mit offener Spülrinne 61
Reihenpissoir mit Becken 62
Fächerpissoir 63

Wasserversorgung der Gebäude:
Allgemeines 64
Notwendige Wassermengen 65
Beschaffenheit des Wassers 65
Beschaffung des Wassers in unseren Wohngebäuden: Cisternen 66
„ „ „ „ „ „ Brunnen 67
Brunnenschächte oder Brunnenkessel 68
Abessinische, Norton'sche Brunnen 69
Fluſswasser (Strafanstalt in Pilsen) 70
Einführung des Wassers in die Gebäude.
Einführung des Wassers in die Gebäude durch Pumpen und Rohrleitung . 70
Anbohrung der Straſsenleitung 71
Wassermesser 73
Turbinen- und Kolbenwassermesser, Druckreduktionsventil 74
Die Hausleitung mit Reservoir- und Rohrleitung 74
Die Ableitung des gebrauchten Wassers, Küchenausgüsse 75
Hähne und Ventile 76
Selbstschluſsventile, Kaliberhähne 77
Verwendung des Hauswassers:
Ausguſsbecken und Spülsteine 78
„ gewöhnlicher Art 79
„ mit Rost und Siphon 80
Waschvorrichtungen:
Waschtoiletten 81
Kippbecken 82

Einreihige Waschbecken (Collége Chaptal zu Paris) 83
Doppelreihige Waschbecken (Seminar zu Auerbach) 84
Massenwaschanstalt 85
Badeeinrichtungen 85
Das Badezimmer 86
Form und Gröfse der Badewannen 87
Beschaffung des Wassers für Badewannen 88
Der Bade-Zirkulierofen 89
Die Badeblase 90
Badeofen mit eigenem Wasserreservoir 91
Zirkulationsöfen für wärme Bäder 92
Heizbare Badewannen 94
Körtings Dampfstrahl-Mischhahn 95
„ „ Anwärme-Apparat 95
Badegarnituren 95
Doppelter Badehahn, Ablafsventile 96
Entwässerung des Abwassers 97
Schwindgruben und Kanalanlagen 98

Anlagen von Haustelegraphen:

Pneumatische Haustelegraphen 99
Die Rohrleitung, Druck- und Zugknöpfe 100
Einschlägige Klingeln 101
Pneumatischer Thüröffner 102
Elektrische Haustelegraphen 102
Das Leblanc'sche Kohle-Zink-Element 103
Verbessertes Element durch Dr. Lessing 104
Das Meidinger'sche Ballonelement 105
Leitungsdrähte und Drahtverkuppelung 106
Läutetasten und Drücker 107
Druckknöpfe 108
Hängende Tasten und Zugkontakte 109
Die einschlägige Glocke 110
Rasselklingeln mit Selbstunterbrechung 111
Kombiniertes Schlag- und Läutewerk 112
Sichtbare Signalscheiben mit Nummern 112
„ „ Bréguet'sche Vorrichtung 113
„ „ von Hagendorf 114
Anordnung von elektrischen Haustelegraphen von Mix & Genest . . . 115
Thürkontakte zur Diebessicherheit 117
Umschalter mittelst Kurbel 118
Sprachrohre (akustische Fernsprecher) 119

Litteratur.

Handbuch der Architektur, III. T., 5. Bd.
Deutsches Bauhandbuch, II. T.
Dinglers Polyt. Journal, Bd. 217, 235, 236.
Blankenstein, das städtische Arbeitshaus zu Rummelsburg.
Centralblatt für Bauverwaltung, 1882, 1869 und 1862.
Zeitschrift für Bauwesen.
Zeitschrift für Biologie 1875.
Zeitschrift des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1883.
B. Salbach, Wasserversorgung der Gebäude, Handbuch der Architektur, 4. Bd.
Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, 3. Bd.
Wasserbau von **L. Franzius** und **E. Sonne**, 1879.
Maschinenbauer 1876.
Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1879.
Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1878.
Nouvelles annales de la construction, 1879.
Revue générale de l'architecture, 1860.
Scientific American, Bd. 41.
L. Scharnberger, die elektrische Haustelegraphie.
Scheller, der elektrische Telegraph.
O. Canter, die Haus- und Hôteltelegraphie.
Handbuch der elektrischen Telegraphie von Dr. **K. E. Zetzsche.**
Die elektrische Haustelegraphie von Dr. **O. Goldschmidt.**
Elektrotechnische Zeitschrift, 1886.

Von den Aborts-Anlagen.

Die Aborte (Abtritte, Retiraden, Klosette, Privete) erfordern Anlagen, welche den Zweck haben, die menschlichen Auswurfstoffe (Kot und Urin) so in sich aufzunehmen, dafs sie in erster Linie an Ort und Stelle so wenig wie möglich belästigend wirken, in zweiter Linie möglichst geruchlos aus dem Bereich der menschlichen Wohnungen gebracht werden können.

Die Hygiene hat sich in neuerer Zeit der Aborts-Anlagen sowohl, als auch der Abfuhr der menschlichen Dejekte in hervorragendem Grade angenommen, und war es von jeher für die Baumeister eine der wichtigsten Fragen, wie ein so notwendiges Uebel am umsichtigsten zu behandeln sei.

Die Bedingungen für alle Aborts-Anlagen haben vor allem der Bequemlichkeit und Reinlichkeit unter Berücksichtigung aller der Gesundheit unschädlichen Verhältnisse Rechnung zu tragen; hierbei soll der Abort im Innern unserer Wohnungen zwar leicht auffindbar sein, aber nicht gerade in die Augen fallen. Möglichst frei von Zug ist der Raum für den Abort mit ausreichender Beleuchtung und entsprechender Lüftung zu versehen und hat dem entsprechend ein eigenes Fenster, welches unmittelbar ins Freie führt, zu erhalten; bei Nacht ist für künstliche Erhellung Sorge zu tragen.

Was die Lage der Aborte anbetrifft, so wählt man — wenn irgend möglich — die Nord- oder Ostseite des Gebäudes, während die Süd- oder Westseite ihrer gröfseren Wärme wegen zu vermeiden ist.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit erfordern die Abortsanlagen in verschiedenen öffentlichen Gebäuden: den Kranken- und Irrenhäusern, den Schulen, den Gefängnissen u. s. w. u. s. w., wo den so sehr verschiedenen Anforderungen genügt werden mufs. Um den allgemein schädlichen Verunreinigungen unserer Strafsen und Plätze durch Unrat vorzubeugen, und damit einem höchst notwendigen Bedürfnis abzuhelfen, werden neuester Zeit in allen gröfseren Städten öffentliche Aborte und Pifsanstalten (Pissoirs) in Ausführung gebracht.

Abortsraum (Zelle, Kammer).

In unseren Wohngebäuden verwendet man für den Abortsraum (Kammer, Zelle) eine Minimalbreite von 0,80 m, eine Tiefe von 1 m; wählt jedoch lieber ansehnlichere Abmessungen und geht wohl selbst bei grofser Raumersparnis nicht gern unter 1 m Breite und 1,25 m Tiefe herab. Bei einer wenigstens 0,60 m breiten Abortsthüre wird sich dieselbe im ersten Falle nach aufsen, im zweiten Falle nach innen aufschlagen.

Bei allen Abortsräumen ist ein doppelter Verschluſs gegen alle anderen Räumlichkeiten hin sehr erwünscht und ist ein solcher entweder durch Doppelthüren oder durch einen, wenn auch nur kleinen Vorplatz zu erreichen; in letzterem findet dann wohl ein gesondertes Pissoir (P) Aufnahme, wie dies in der beigegebenen Fig. 1 mit eingeschriebenen Abmessungen dargestellt ist.

In Gebäuden, welche von vornehmen Leuten bewohnt werden, wird der geräumigen Abortszelle wohl eine Art Toilettenzimmer mit Waschvorrichtung beigefügt.

Die Wände von Aborten, welche andere zu Wohnungszwecken dienende Räume von einander trennen, müssen so dicht sein, daſs die verdorbene Abortsluft nicht in dieselben übergehen kann; hierzu dienen in erster Reihe verputztes Backsteinmauerwerk, oder auch von beiden Seiten verputztes Fachwerk. Noch besser ist es, Cementputz mit Oelanstrich zu wählen oder auf Manneshöhe eine Verkleidung von weiſsen Porzellanplatten (Ofenkacheln) anzubringen.

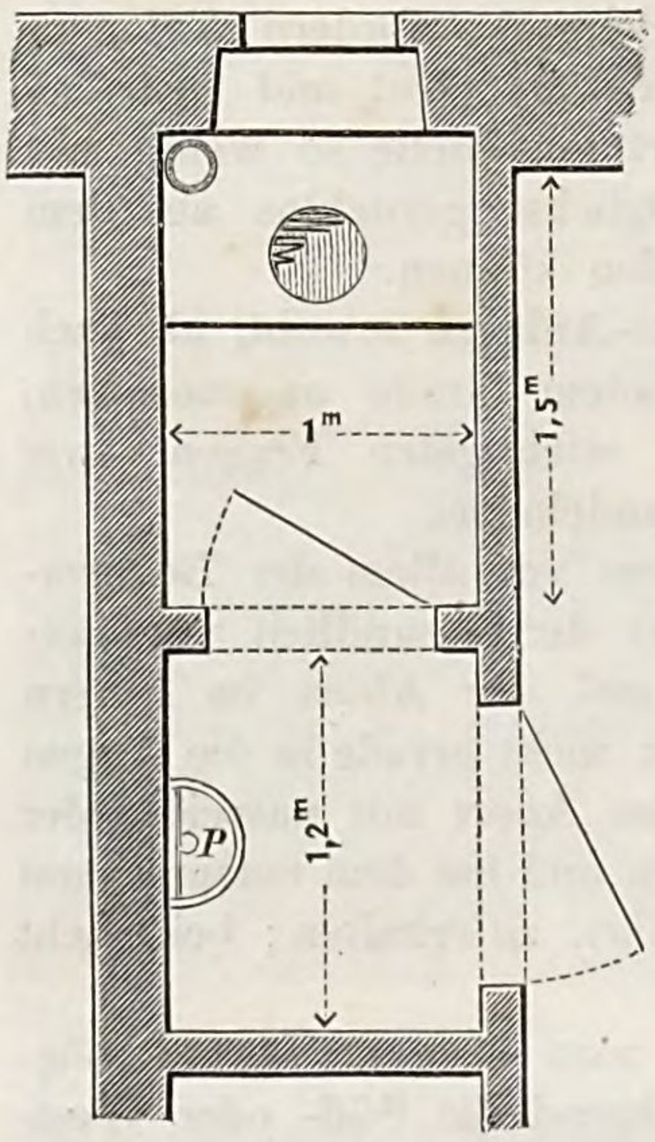


Fig. 1.

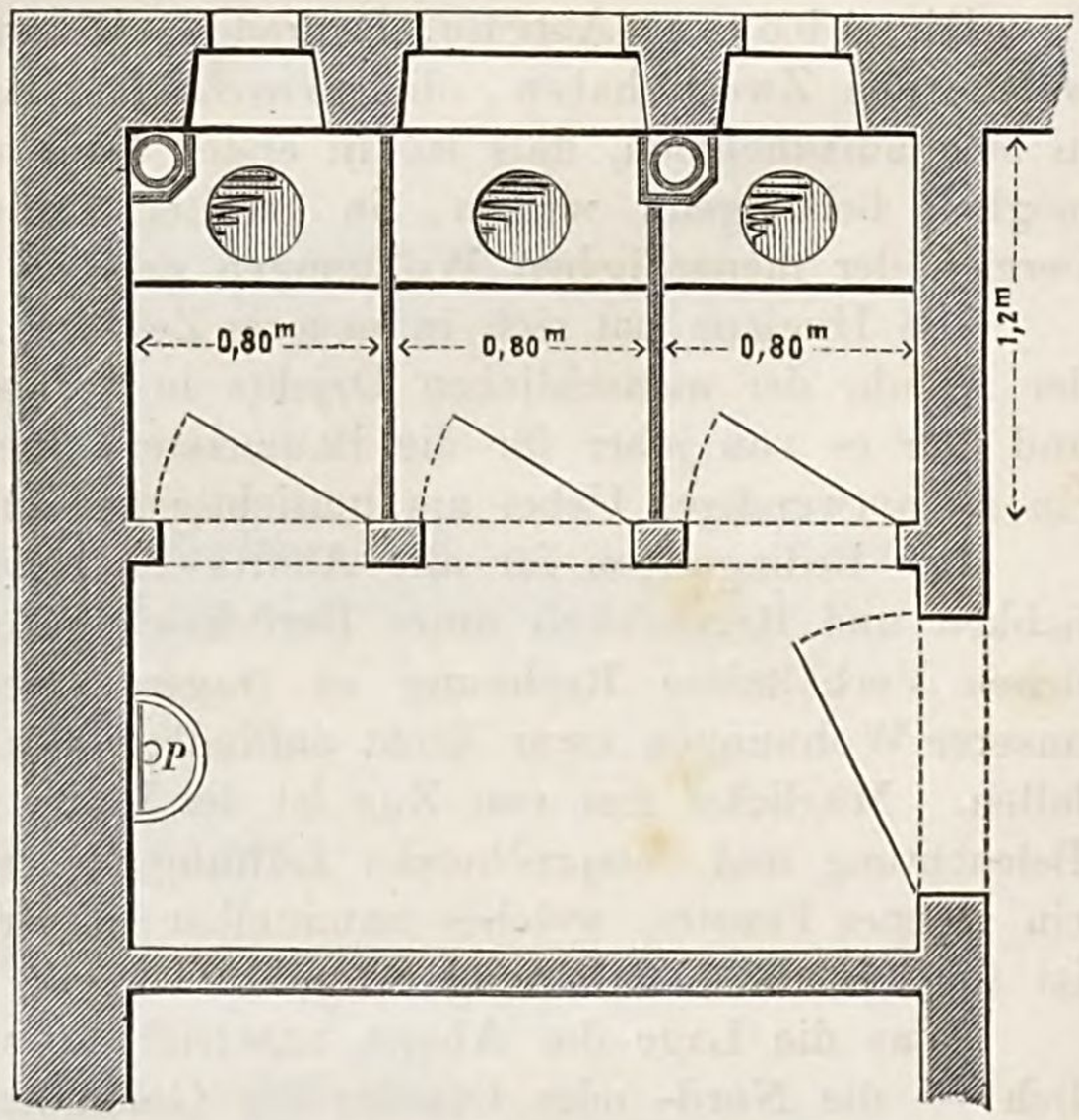


Fig. 2.

Als Fuſsboden eignet sich für solche Gebäude, wo auf Reinlichkeit ein besonderer Wert gelegt wird, ein Dielenboden mit oder ohne Anstrich; anderenfalls empfehlen sich Estriche von Asphalt, Cement, Gips, oder auch Beläge von Thon- oder anderweitigen Steinfliesen.

Liegen in einem Gebäude — was ja häufig der Fall ist — die Aborte der verschiedenen Geschosse unmittelbar übereinander, so genügt als Zwischendecke eine gewöhnlich verputzte; liegt jedoch über einem Abort ein von Menschen anderweitig benutzter Raum, so ist für eine undurchdringliche, allenfalls auf Eisenschienen gewölbte Decke Sorge zu tragen.

In Fig. 2 ist eine Anlage dargestellt, wie solche wohl in besuchten Gasthäusern nötig wird; hier sind die drei nebeneinander liegenden Zellen von einem gemeinsamen Vorplatz mit dem Pissoir P zugänglich; die einzelnen Räume sind durch gespundete Bretterwände von einander geschieden, welche nur eine Höhe von höchstens 2,20 m erhalten und nicht bis an die Decke zu reichen brauchen. Empfehlenswert ist es hierbei, die Wandungen mit einer

hellen guten Oelfarbe anzustreichen, um allenfallsige Verunreinigungen sofort erkennen zu können.

Die zur Beleuchtung und Lüftung benötigten Aborts-Fenster können von mäfsiger Gröfse gewählt werden; durch entsprechend matte Verglasung sucht man, wenn nötig, das Hereinsehen von aufsen zu verhindern.

Die mindestens 0,60 m breiten Abortsthüren werden in der Regel von innen mit einem Schubriegel verschliefsbar gemacht; beim Verschieben des Riegels läfst sich im Aeufsern der Thür ein Täfelchen sichtbar machen, welches die Aufschrift „Besetzt“ erhält und ist dies besonders in Gasthäusern empfehlenswert.

Die Abortssitze, welche sehr häufig die ganze Breite der Abortszelle einnehmen, erhalten bei 0,45 m Höhe ein Sitzbrett von 0,50 m Breite; die

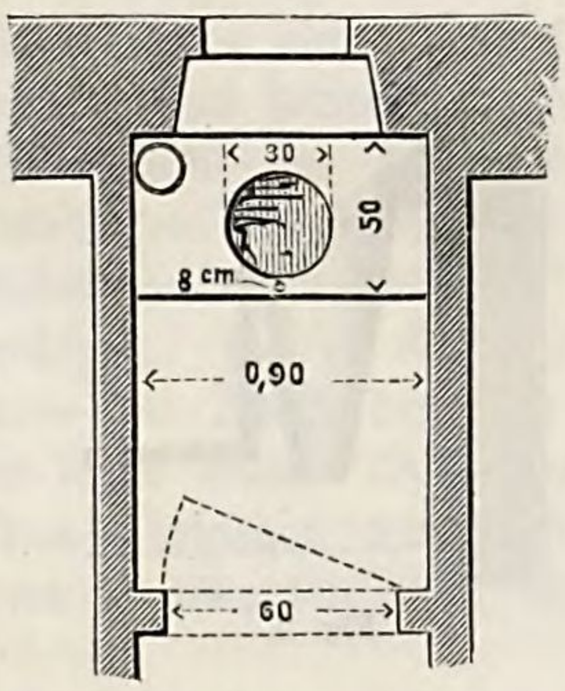


Fig. 3.

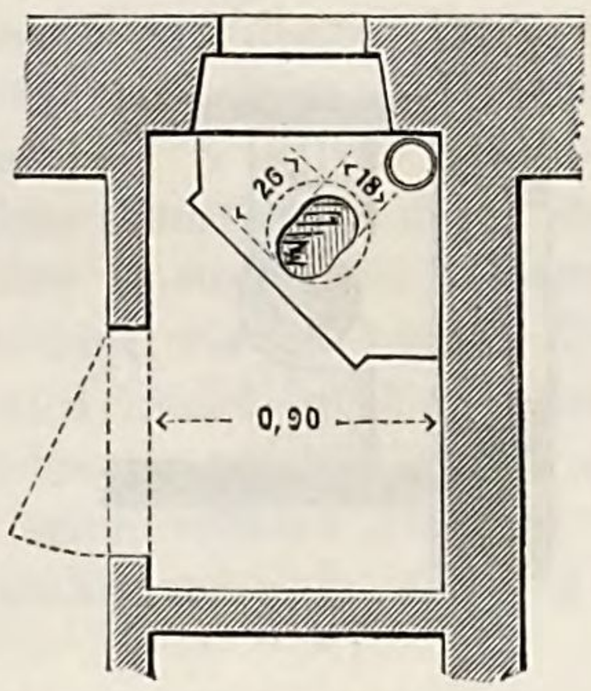


Fig. 4.

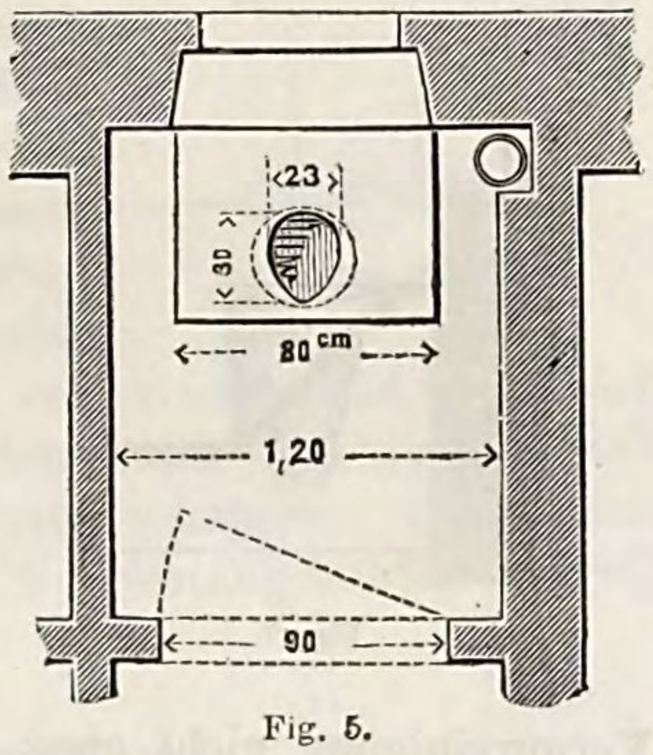


Fig. 5.

Abortsbrille erhält meistens eine kreisrunde Form mit 17 bis 30 cm im Durchmesser, wie dies in Fig. 3 angegeben ist.

Unter Umständen wählt man die Stellung der Sitzbretter auch wohl wie dies in den Figg. 4, 5 und 6 geschehen ist; die üblichen Mafse sind eingeschrieben und ist die Form der Abortsbrillen verschieden gewählt.

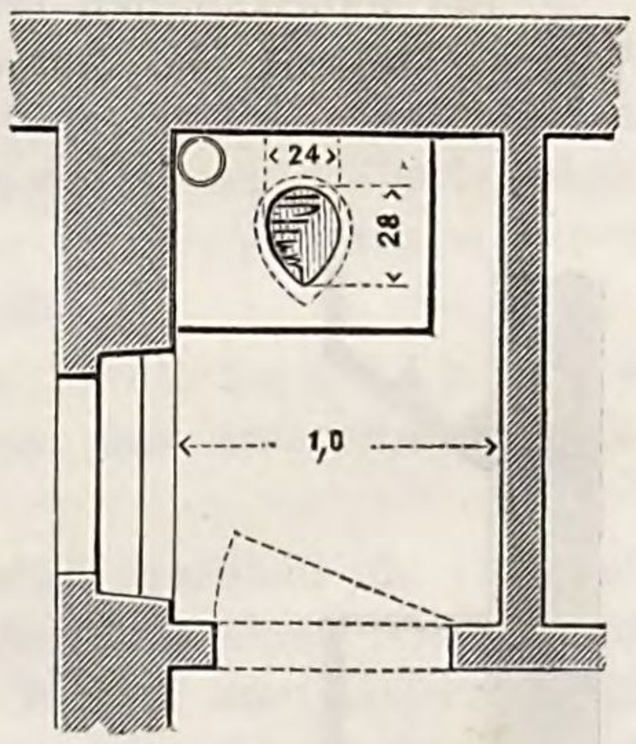


Fig. 6.

Die Abortssitze werden am besten aus Ahorn-, Eichen- oder Birnbaumholz hergestellt und dann auch wohl poliert; in vornehmen Häusern wählt man am geeignetsten das schöne Mahagoniholz, während man sich in untergeordneten Häusern des Fichten- oder Tannenholzes bedient und dasselbe wohl mit einem hellfarbigen Lackanstrich versieht.

Die Sitzbretter werden für gewöhnlich fest auf die Sitzkästen aufgeschraubt; besser ist es jedoch, dieselben mit Charnieren zum Aufklappen zu versehen, um so bequem das Reinigen des Abortbeckens und des Röhrenansatzes vornehmen zu können.

Die Brillenöffnungen erhalten zu ihrem Schlufs entweder lose aufsitzende Deckel mit einem zum Abheben dienenden gedrehten Knopf, oder sie sind mit Charnieren versehen und werden nach rückwärts aufgeklappt; ihre Form ist dann entweder annäherungsweise rund oder auch rechteckig. Das Gewicht des Abtrittdeckels wähle man nicht zu gering und sorge überhaupt für einen möglichst dichten Verschlufs. In neuerer Zeit wird sehr häufig von Gummi-Dichtungsringen, Verschlufsfedern u. dergl. Gebrauch gemacht; auch Wasser-

verschlüsse sind hier empfehlenswert, indem die Sitzdeckel aus Kupferblech oder Gufseisen mit einem nach unten vorstehenden Reifen in Rillen eingreifen, welche mit Wasser gefüllt sind.

Abortssitze aus Steinplatten herzustellen, ist im allgemeinen ihrer Kälte wegen nicht empfehlenswert; erlaubt man sich hierbei jedoch den Luxus der Verwendung von weifsem Marmor, so läfst sich durch ein Brettstück, welches nach dem Gebrauch des Abortes abhebbar ist, diesem Umstande abhelfen.

Um das Stehen auf dem Sitzbrett, der Reinlichkeit wegen, zu verhüten, macht man wohl den Sitz nach vorn rund mit nur 7 bis 8 cm breitem Rande, wie dies in den Figg. 7 und 8 ersichtlich ist. Die Flächen bei *a* sind schräg gestellt. Denselben Zweck sucht man zu erreichen durch schräg angeordnete Sitzbretter, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Da jedoch in beiden Fällen eine

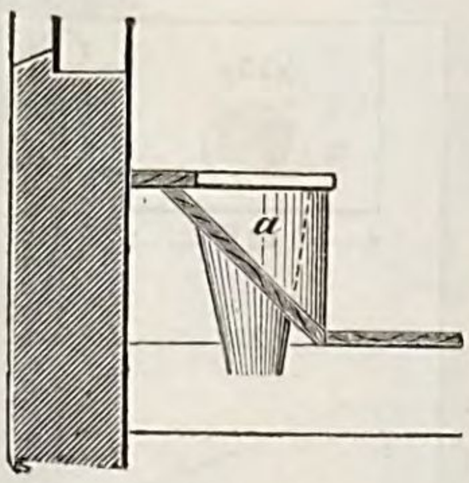


Fig. 7.

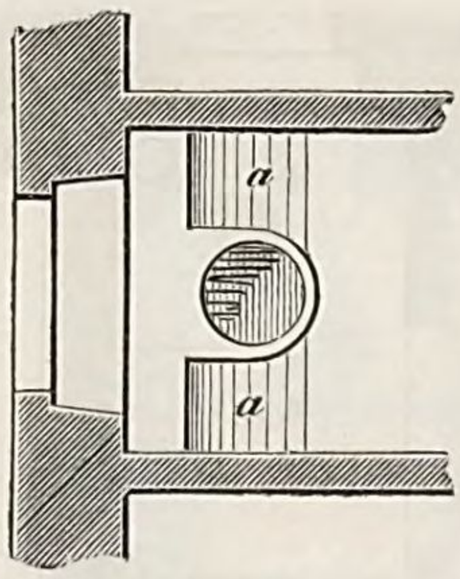


Fig. 8.

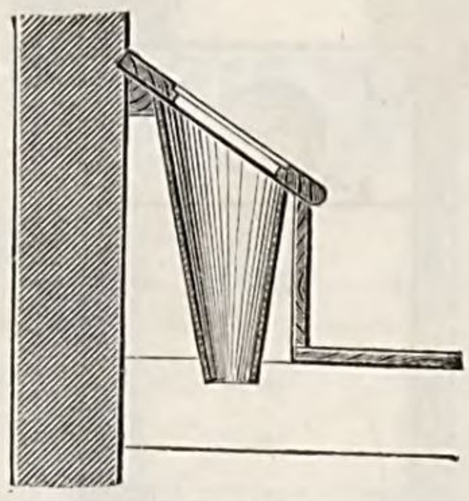


Fig. 9.

Verunreinigung nicht ganz ausgeschlossen erscheint, so ist es zweckmäfsig, über dem Abtrittssitze eine Bretterverschalung (*b*) in einer solchen Höhe und in solcher Neigung anzuordnen, welche das Stehen auf dem Sitzbrette unmöglich macht und zum Niedersetzen nötigt; eine solche Anordnung erläutert die Fig. 10.

Bei Fabrikaborten erscheint es häufig angezeigt, solche Einrichtungen zu treffen, welche das lange Verweilen träger Arbeiter auf dem Aborte zu ver-

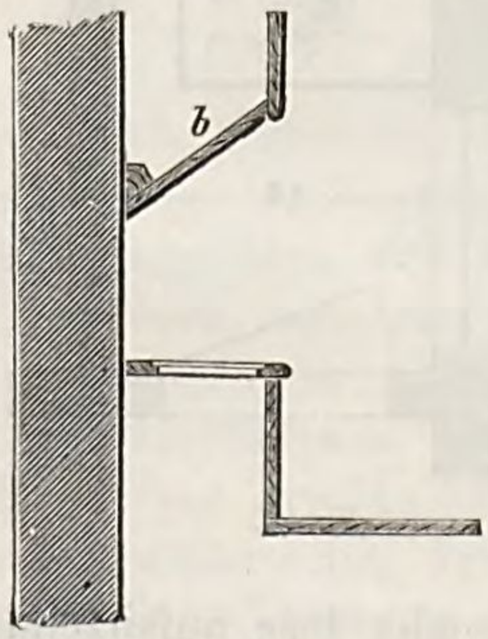


Fig. 10.

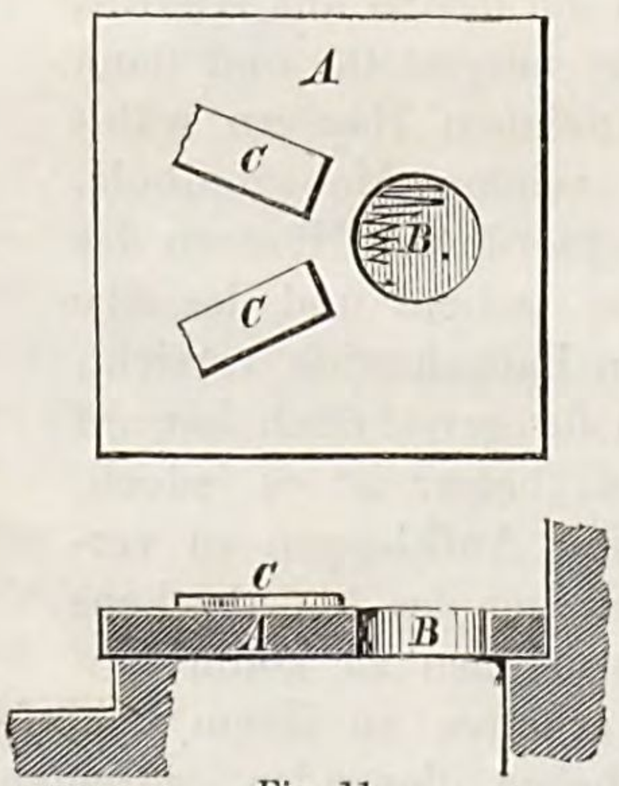


Fig. 11.

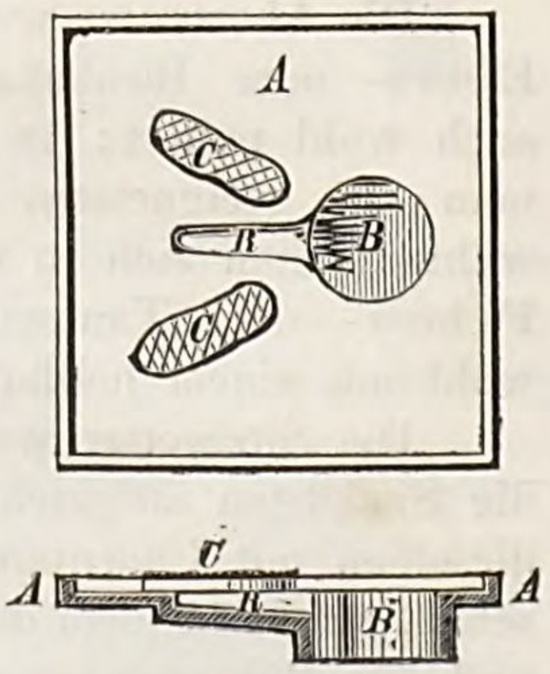


Fig. 12.

hindern haben. In Frankreich z. B. werden aus diesem Grunde die sogenannten Hockaborte, unter Beseitigung der Sitzbretter, verwendet, wie solche durch die Figg. 11 und 12 dargestellt sind; die ganze Vorrichtung besteht im ersten Falle aus einer etwas erhöht liegenden Steinplatte mit Brillenloch, während,

um eine Verunreinigung der Fufsbekleidungen zu verhüten, gering erhöhte Trittspuren aus der Steinplatte hervorragen. Dafs diese Art Aborte in Frankreich überhaupt sehr verbreitet sind, geht daraus hervor, dafs dieselben aus Gufseisen, nach Fig. 12, ausgeführt werden; die mit aufgebogenen Rändern versehene, und in den Fufsboden eingelassene Platte *A* ist mit dem Brillenloche *B* versehen; die vertiefte Rille *R* dient zur Ableitung des Urins und die geriffelten Erhöhungen *c c* haben die Verunreinigung des Schuhwerks zu verhindern.

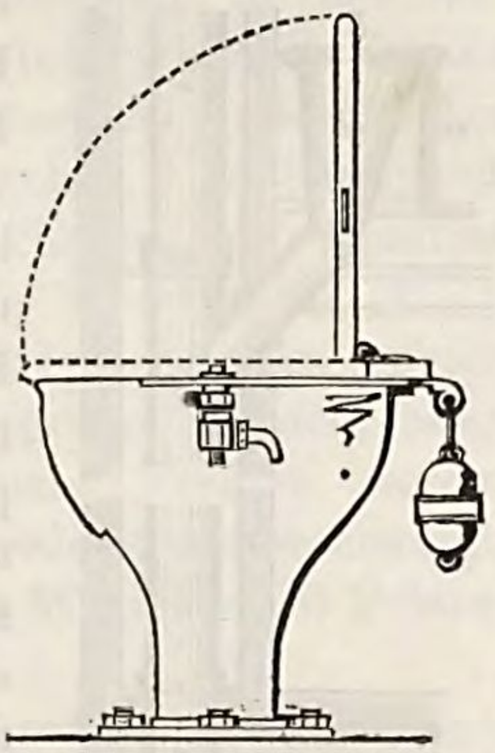


Fig. 13.

Für den öffentlichen Gebrauch ist von Kullmann in Frankfurt a. M. ein Abort mit Kippsitz konstruiert worden, welcher durch die nebenstehende Zeichnung Fig. 13 seine Erläuterung findet. Der Sitz besteht aus einem gufseisernen emaillierten Becken und einem das letztere umgebenden Holzkranz; nach dem Handbuche der Architektur III, 5 ist der Sitz in unbenutztem Zustande aus dem Abortsraum durch dessen Rückwand hindurch in den anstofsenden Dienstraum gekippt, wo er dann gereinigt werden kann. Sobald aber der Abort betreten wird, giebt der Fufsboden etwas nach und neigt sich in folge dessen das Abortsbecken wieder in den Abortsraum hinein, um nach dem Verlassen wieder in seine frühere Stellung zurückzukehren. Es möchte erst abzuwarten sein, ob sich diese eigenartige Vorrichtung bewähren wird.

Abfallröhren, Abtrittsschläuche.

Unter den Abortssitzen befinden sich meistenteils trichterförmige Abortsbecken zur unmittelbaren Aufnahme aller Auswurfstoffe, welch letztere dann bei übereinander liegenden Geschossen durch Zweigrohre in die durch die ganze Höhe hindurchgehenden Abfallröhren (Fallröhren, Abortsschläuche) und von hier in die Abtrittsgruben gelangen. Das Fallrohr erhält dort, wo es ein Becken oder einen Trichter aufnimmt, einen mit ihm aus einem Stücke gefertigten oder zu einem Stücke verbundenen Ansatz. Aborte ohne Fallrohr (mit freiem Fall) kommen in der Regel nur bei vereinzelten Aborten vor und gehören zu den allereinfachsten Einrichtungen.

Sehr verschieden ist das Material, aus welchem Abortsschläuche oder Fallröhren hergestellt werden, und unterscheidet man hierbei solche:

1. aus Holz; in den meisten Bauordnungen sind dieselben als verboten bezeichnet; wo sie noch verwendet werden, erhalten sie einen viereckigen Querschnitt und werden wohl mit 32 cm lichten Weiten aus Kiefernbohlen hergestellt, welche in Entfernungen von 1,5 m mit einander durch verschraubte Bandeisen zusammengehalten werden. Um die Fugen solcher Schläuche zu dichten, werden sie im Innern mit heifsem Theer angestrichen. Nach unten hin finden sie ihre Stütze auf einem sogenannten Schlauchstock, einen mit Nuten versehenen Kranz von kantigen, in die Mauern eingreifenden Eichenhölzern.

Solche hölzerne Schläuche nehmen einen unverhältnismäfsig grofsen Raum in Anspruch, sind auch wohl häufigen Reparaturen unterworfen, unterliegen sehr leicht der Fäulnis und möchten daher ganz zu vermeiden sein.

Weitaus empfehlenswerter sind

2. gufseiserne Abortsschläuche; sie haben kreisrunden Querschnitt von 20 bis 26 cm Durchmesser, sind nahezu in ihren einzelnen Stücken 1,5 m lang und meistens mit Muffen versehen. Ihre Dichtung wird durch Werkstränge und Kitt erzielt, ihren Halt erhalten sie durch eiserne in die Mauer befestigte Ringe oder sogenannte Rohrschellen.

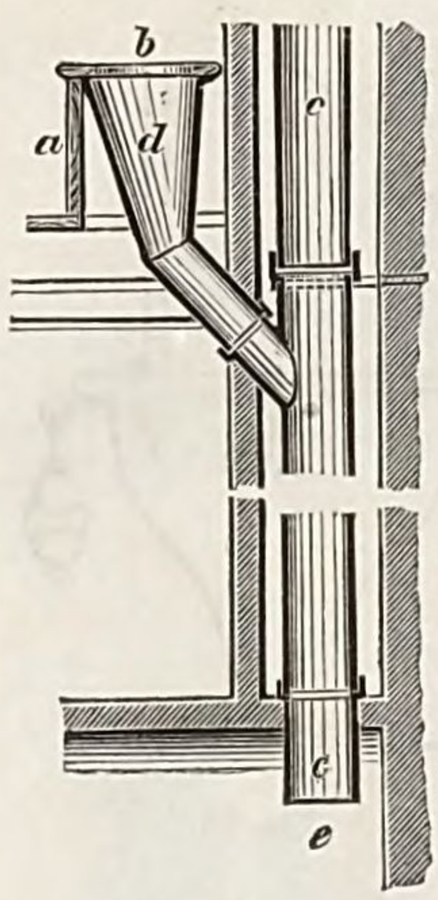


Fig. 14.

Gufseiserne Muffenröhren zeichnen sich besonders durch verhältnismäfsig billige Preise aus, werden nicht leicht zerstört und sind von grofser Dauer. Gegen Rosten sucht man solche Abtrittsröhren durch Anstriche mit heifsem Theer oder Asphalt zu schützen; sehr empfehlenswert sind verzinkte, noch viel besser aber freilich sehr teuer emaillierte Röhren aus Gufseisen.*) Fig. 14 stellt ein Abfallrohr, welches aus den Muffenrohrstücken *c c* zusammengesetzt ist, dar; *a* und *b* giebt den Durchschnitt durch den Abortssitz, bezw. durch die Brille an, an welche sich der Trichter *d* anschliefst. Ein besonders geformtes Ansatzstück vermittelt die Aufnahme des Trichters, um dessen Inhalt durch das Abfallrohr in die Abtrittsgrube *e* gelangen zu lassen.

3. Abtrittschläuche aus Stein sind meistens aus durchbrochenen Hausteinen zusammengesetzt, wie dies die Fig. 15 andeutet. Sämmtliche Fugen müssen mit Cement vollständig gedichtet sein. Das durchgehende, mit Falzen versehene Schlauchrohr *a a* steht mit dem Steintrichter *b* in einem solchen Zusammenhange, dass zwischen denselben bei *c* ein Wasserverschlufs vorhanden ist. Sehr empfehlenswert ist es, eine solche Anlage vor dem Gebrauche derart mit Oel zu tränken, dafs ein Aufnehmen von flüssigen Stoffen, welche den menschlichen Kot stets begleiten, nahezu ausgeschlossen erscheint. Steinerne Abortsschläuche werden wohl nur an solchen Orten noch vorkommen, wo das betreffende Steinmaterial sowohl als dessen Bearbeitung sehr wohlfeil ist.

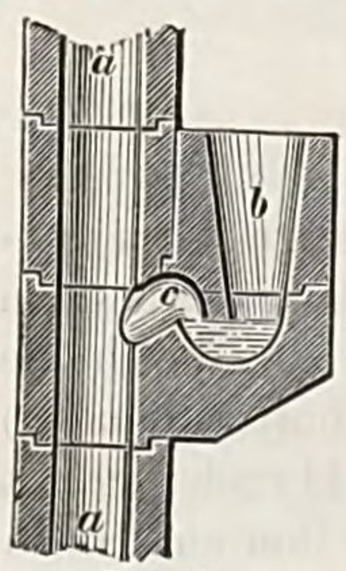


Fig. 15.

4. Thönerne Abortsschläuche (Steinzeugröhren) müssen im Innern, besser jedoch allseitig mit einer dauerhaften, festen Glasur überzogen sein. Glasierte, hartgebrannte Thonröhren sind in bezug auf die Einwirkung von Kanaljauche und Kanalgasen als unverwüstlich anzusehen und sind daher gufseisernen Röhren vorzuziehen. Nur wo solche Röhren gegen Stofs oder Druck nicht gesichert sind, möchte ihre Verwendung Bedenken erregen.

Steinzeugröhren kommen meistens in Baulängen von 1,0 m vor, ihre lichte Weite wechselt zwischen 75, 100, 125 bis 150 mm. Wie bei den gufseisernen Röhrensträngen die verschiedensten Façonstücke vorhanden sein müssen, so ist dies auch bei den Rohrsträngen aus gebranntem Thon der Fall. Besonders werden verschieden geformte Bogenstücke notwendig, wenn in der Röhrenleitung eine veränderte Richtung sich ergiebt.

Was die Zusammensetzung der einzelnen Strangteile anbetrifft, so erfolgt dieselbe ganz so wie bei den gufseisernen Muffenröhren, und verwendet man

---

*) Näheres in bezug auf die Verbindung solcher Röhren mittelst Flanschen und Muffen siehe Band III, S. 123.

zur Verbindung und Dichtung derselben nicht treibenden Portland-Cement oder auch Theerstricke mit fettem Thon.

5. Abfallschläuche aus Cement werden am sichersten aus Portland-Cement gegossen, wobei man wohl einen geringen Zusatz von Ziegelmehl oder Quarzsand als zulässig betrachtet. Der Gufs kann allenfalls an der Baustelle selbst erfolgen. Die Dichtung der einzelnen Teile wird gleichfalls mittelst Cement hergestellt; als zweckmäfsig wird erachtet, den Cement-Abortsschläuchen nach unten hin einen etwas gröfseren Durchmesser zu geben. In bezug auf Güte sind sie den Steinzeugröhren gleich zu stellen und erhalten auch dieselben Formen und Gröfsenverhältnisse, jedoch eine bedeutendere Wandstärke.

6. Bleiröhren zu Abtrittsschläuchen zu verwenden ist äufserst kostspielig, obwohl dieselben von Säuren sehr wenig angegriffen werden, lange Dauer besitzen und sich ungemein leicht handhaben lassen. Freilich werden die sehr glatten aber weichen Röhren leicht durch Druck oder Stofs beschädigt; nach der Benutzung bleibt aber immer noch ein ungefährer Wert von 50 Prozent übrig.

7. Zinkschläuche sind zwar dauerhafter als solche aus Gufseisen, verursachen aber mit alkalischen Salzen — wenn auch nicht gerade schädliche — doch immerhin übelriechende Gase.

8. Abtrittsschläuche aus Glas möchten mit Ausnahme ihrer leichten Gebrechlichkeit allen an sie gestellten Anforderungen vorzüglich entsprechen, übrigens finden sie wohl nur sehr selten Verwendung.

9. Asphaltröhren sind in neuerer Zeit mit besten Erfolgen zu Abortszwecken zur Anwendung gekommen; dieselben werden aus endlosem Hanfpapier hergestellt*); solche Röhren halten einen Druck bis zu 15 Atmosphären aus und sind sehr widerstandsfähig gegen allenfallsigen Druck und Stofs von aufsen. Ihre grofse Elastizität bewirkt, dafs sie bei Biegungen oder Senkungen nicht leicht brechen und keinerlei Flüssigkeiten durchsickern lassen; eine Zerstörung durch Gase oder ätzende Flüssigkeiten ist bei diesen Röhren vollständig ausgeschlossen. Endlich kann noch darauf verwiesen werden, dafs solche Röhren zu den schlechtesten Wärmeleitern gehören und deshalb dem Einfrieren sehr wenig unterworfen sind. Aus allen diesen Gründen sind solche Rohrstränge allen anderen vorzuziehen.

Die Asphalt-Papierröhren werden in Längen von 1 bis 2 m Länge, 21 bis 29 cm lichten Durchmesser erzeugt**), auch giebt es die verschiedensten Ansatzstücke mit 1, 2 und auch 3 Abzweigungen u. s. w.; die einzelnen Rohrstücke werden durch übergeschobene Muffen aus dem gleichen Material mit Asphaltkitt verbunden und gedichtet; zur Befestigung dienen auch hier eiserne Rohrschellen.

Die Abortsröhren (Fallröhren) befördern den Unrat aus den Abortsbecken (Schüssel — Trichter) entweder in die Abtrittsgrube, oder in einen Abzugskanal oder auch wohl in eine geschlossene Tonne (Fäkal-Tonne). Solche Röhren sind in ihrem ganzen Verlauf gegen die Einwirkung des Frostes zu schützen, auch soll in denselben ein Aufstauen der Kotmassen vermieden werden und gehört hierzu ein entsprechend grofser Durchmesser und ein durchaus genügendes Gefäll; auch starke Biegungen sind bei Herstellung der Rohrleitung soviel wie möglich zu vermeiden.

Bei Aborten ohne Wasserspülung wählt man für die Rohrleitung nicht

---

*) Näheres Gottgetreu Baumaterialien II. Band, S. 409.
**) Th. Kapff's Nachfolger in Dresden liefert 127, 203 u. 254 mm weite Röhren.

unter 15, besser 20 cm Durchmesser und darüber. In Häusern mit mehreren Stockwerken wählt man für die durch alle Geschosse gehenden Fallröhren in der Regel einen Durchmesser von 25 cm.

Ist Wasserspülung vorhanden, genügen durchweg geringere Durchmesser: lotrecht abfallenden Röhren giebt man wohl 10 cm Durchmesser, und wählt bei geneigt liegenden Röhren einen solchen von 12,5 cm.

Alle Fallröhren sollten — wenn irgend möglich — von der lotrechten Richtung nicht abweichen; dem entsprechend ist es äufserst empfehlenswert und hat ja auch für die wirkliche Ausführung gar keine Schwierigkeiten, die Aufsenmauern, an welchen die Fallröhren befestigt werden, in sämmtlichen übereinander liegenden Abtritten gleich stark entweder $1^1/_2$ oder 2 Stein stark zu machen. Uebrigens läfst sich eine streng lotrechte Stellung der Abortsschläuche auch dadurch gewinnen, dafs man dieselben in mehr oder weniger vertiefte Mauerfalze einläfst. Ungleichheiten im Mauerwerk, entstanden durch das Absetzen der Mauern in den verschiedenen Geschossen, werden auch wohl durch aufrecht gegen die Wandfläche gestellte und mit derselben verankerte Bohlen ausgeglichen, an welchen alsdann die Abfallröhren befestigt werden.

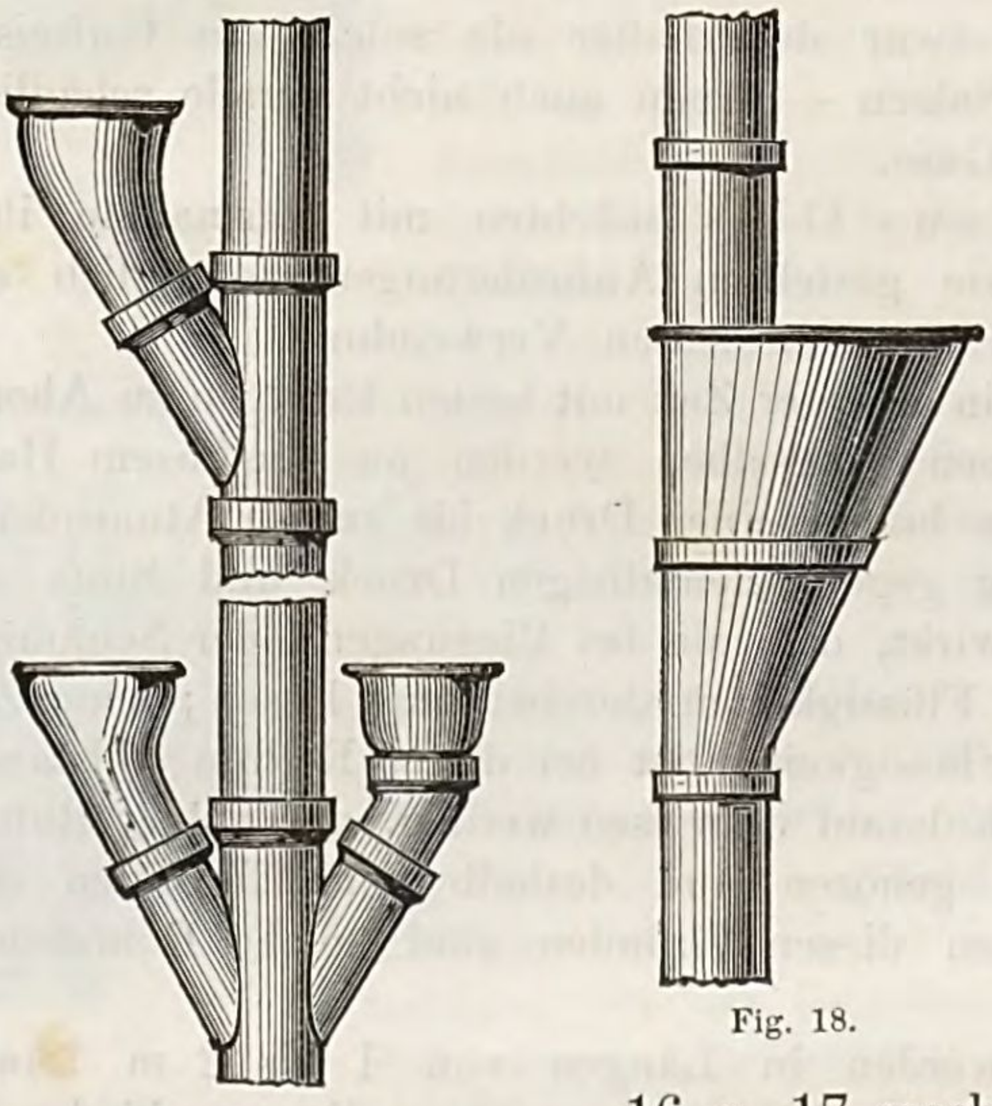
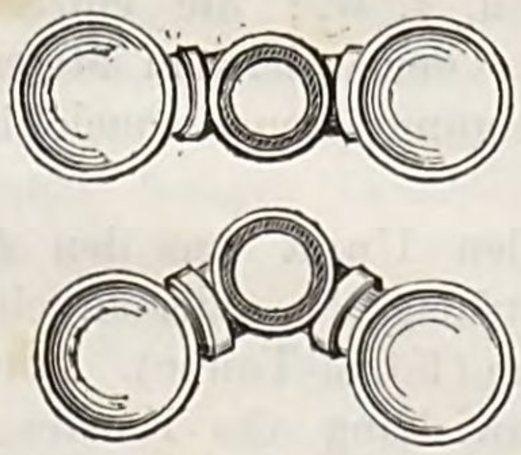


Fig. 18.



Figg. 16 u. 17.

Das mehreren Abtritten gemeinsame, möglichst lotrecht stehende Fallrohr erhält vielfache Abzweigungen oder Zweigrohre, auch wohl Gainzen oder Pfeifen genannt; letztere stehen in unmittelbarer Verbindung mit den Abortsbecken und sollen in möglichst spitzem Winkel, 25 bis 40° zur lotrechten Linie, in das Hauptrohr einmünden; die Figg. 16 u. 17 machen dies klar.

Ist man zu flacheren Einmündungen genötigt, so treten an der Stelle, wo die Zweigröhren in die Fallröhren einmünden, leicht Verstopfungen ein, welche nur durch reichliche Wasserspülungen beseitigt werden können. Um solchen Uebelständen zu begegnen, liefern einzelne Fabriken sogenannte Sitzkammern, bei welchen der betreffende Teil des lotrechten Fallrohres und des daran sich anschliefsenden Zweigrohres, allenfalls auch das Abortsbecken aus einem Stück besteht, wie dies in Fig. 18 angedeutet ist; wo mehrere Abtrittssitze um ein gemeinsames Fallrohr gruppiert sind, wird das Fallrohr an dieser Stelle zu einem trichterförmigen Kessel erweitert *).

---

*) Die Firma Böcking & Comp. in Saarbrücken liefert solche Becken aus Gufseisen, während F. Ch. Fickenscher in Zwickau dieselben aus Steinzeug herstellt.

In Abtrittszellen aufmerksam ausgestatteter Gebäude verkleidet man die sonst sichtbaren Schläuche wohl durch Holz-Vertäfelungen, welche jedoch so einzurichten sind, dafs durch ihre Entfernung eine Nachsicht leicht vorgenommen werden kann.

Das Einfrieren der Abortsröhren ist nahezu ausgeschlossen, wenn die Aufsenluft durch eine $1^1/_2$ Stein starke Mauer von denselben getrennt ist und der Abort selbst mit geheizten Räumen einigermafsen in Verbindung steht; sehr erwünscht ist es, wenn in unmittelbarer Nähe des Abortes sich Schornsteinröhren befinden, welche das Mauerwerk sowohl als auch die benachbarten Räume etwas erwärmen.

Sollte jedoch unter ganz besonderen Umständen das Einfrieren von anzubringenden Abortsschläuchen zu befürchten sein, so ist von Weisbach in Offenbach der Vorschlag gemacht worden, durch Verwendung doppelter, heizbarer Abortsröhren nicht nur jedes Einfrieren zu vermeiden, sondern die Aborte selbst hierdurch zu heizen. Fig. 19 stellt eine solche Heizvorrichtung dar, welche am geeignetsten im Keller angeordnet wird. Das innere den Unrat aufnehmende Abfallrohr $A\,A$ ist mit einem Mantel umgeben; die Verbrennungsgase steigen in dem sich hierdurch ergebenden Hohlraum $b\,b$ auf und werden über das Dach hinaus ins Freie abgeleitet, bei C mündet das Zweigrohr ein, bei B befindet sich ein kleiner Herd mit Rost; freilich ist eine solche Anordnung nur bei gufseisernen Röhren zu empfehlen, da bei Anwendung von gebrannten Thonröhren die Gefahr des Zerspringens nahe liegt.

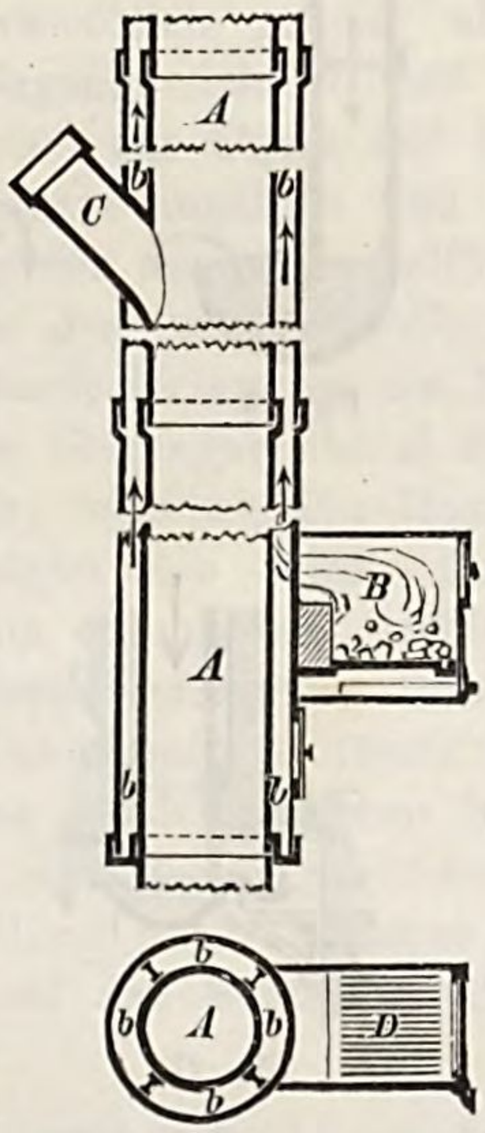


Fig. 19.

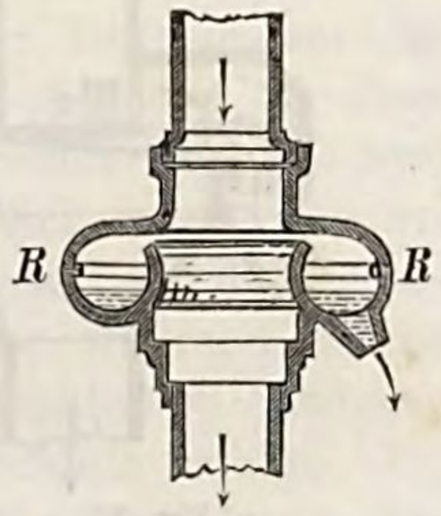


Fig. 20.

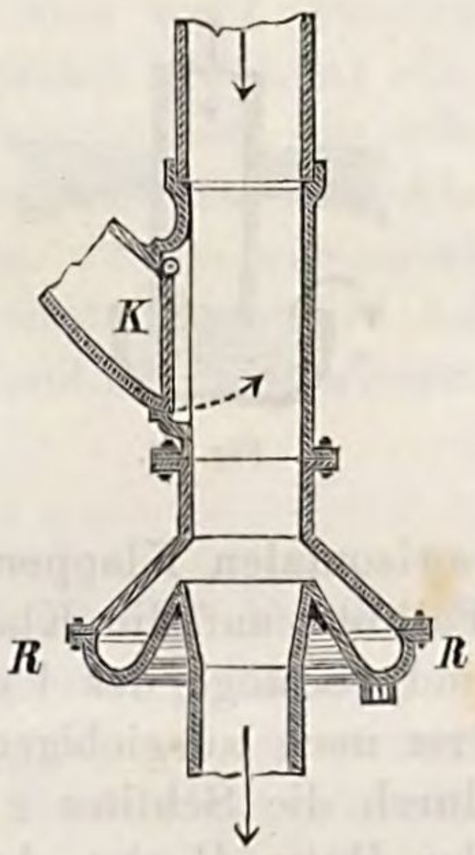


Fig. 21.

In den meisten Fällen läfst man das Hauptfallrohr unserer Aborte bis weit über die Dachfläche emporragen, freilich unter Berücksichtigung der in der Nähe sich befindenden Wohnräume; man beabsichtigt damit die Ableitung der übelriechenden, im Rohr selbst sich befindenden Gase, andererseits glaubt man hierdurch eine Lüftung sowohl der Abortgruben, als auch der Fäkaltonnen zu erreichen; selbst dem Aborte soll eine solche Lüftung zu Gute kommen. Wir werden auf diese sehr wichtige Frage zurückkommen.

Um ein solches zum Dach herausgeführtes Fallrohr gegen das Eindringen von Regen und Schnee zu schützen, mufs hier ein Schutzdach angebracht sein, besser eine Vorrichtung, wie solche bei den Schornsteinaufsätzen besprochen wurde*).

Handelt es sich darum, den flüssigen Urin von den derberen Kotmassen abzuscheiden, so werden wohl nach den beigegebenen Figg. 20 und 21 am

*) Siehe IV. Band, S. 133.

passenden Platze Rohrerweiterungen in Form von Rinnen RR um das Fallrohr angeordnet, in welche der an den inneren Rohrwandungen abfliefsende Urin gelangt und durch ein Abflufsrohr abgeleitet wird. In Fig. 21 ist bei K die Zuleitung von einem Abortssitze mit Klappenverschlufs beigegeben.

Während diese Vorrichtungen auf dem Prinzip der Adhäsion beruhen, hat man behufs Trennung der flüssigen und festen Auswurfstoffe den in Fig. 22 dargestellten Trennungsapparat von Lagrue in Vorschlag gebracht, das Fallrohr ist hier durch eine um eine horizontale Achse drehbare hohle Klappe x verschlossen. Die der Drehachse zugekehrte Seite des Rohres ist mit mehreren engen Schlitzen bei z versehen, welche mit anderen Schlitzen bei o im oberen

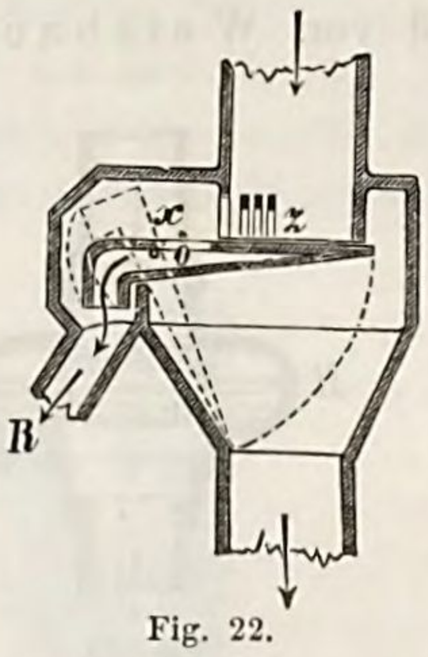


Fig. 22.

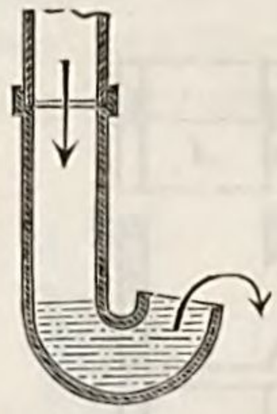


Fig. 23.

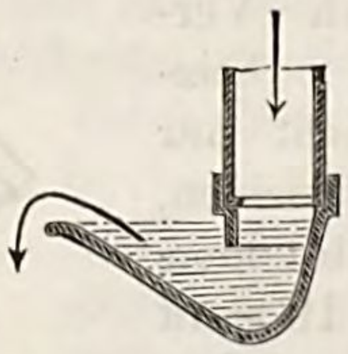


Fig. 24.

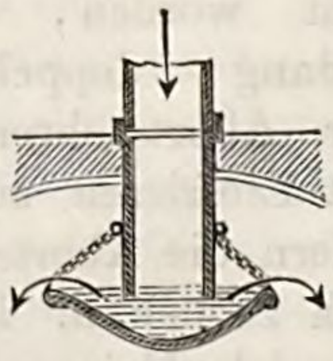


Fig. 25.

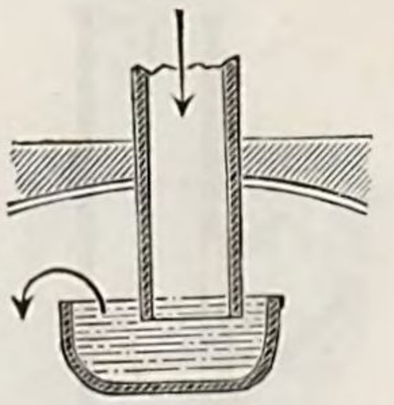


Fig. 26.

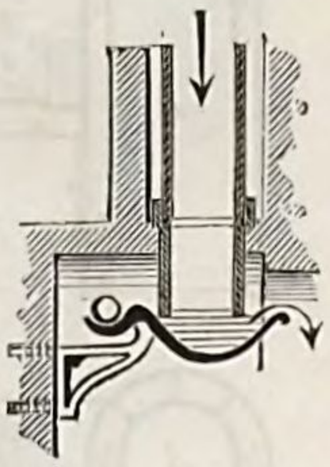


Fig. 27.

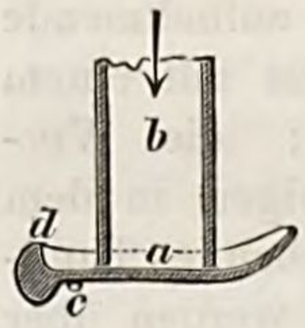


Fig. 28.

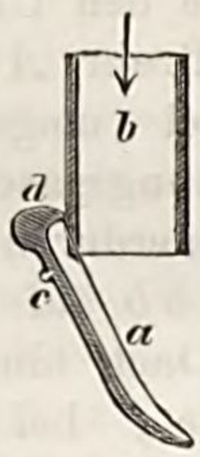


Fig. 29.

horizontalen Klappenteile korrespondieren. Die Kotmassen gelangen durch das Fallrohr auf die Klappe x; die festen Stoffe sammeln sich in der Mitte an, und vermöge des Uebergewichtes des stärkeren Klappenteiles tritt ein Oeffnen erst nach ausgiebiger Benutzung des Abortes ein. Die flüssigen Stoffe fliefsen durch die Schlitze z und o in den Hohlraum der Klappe und von da durch das Rohr R ab; da die festen Stoffe in der Regel zuerst auf die Klappe gelangen, tritt das Oeffnen der Klappe erst dann ein, wenn der Urin abgeflossen ist.

Auf eine Separation der flüssigen und festen Kotstoffe zielt auch die Konstruktion der sogen. schwedischen und norwegischen Abtritte hin, bei welchen zwei getrennte Becken, das vordere zur Aufnahme des Urins, das hintere zur Aufnahme des Kotes vorhanden sind. Die ganze Einrichtung kann mit Erfolg jedoch nur von männlichen Personen benutzt werden.

Um die übelriechenden Gase, welche sich in den Abtrittsgruben oft massenhaft entwickeln, zu hindern, in die Hauptfallröhren aufzusteigen, giebt man deren Enden eine aufgebogene Form, wie dies in Fig. 23 ersichtlich ist. Durch eine solche Umbiegung werden im untersten Teile der Abfallröhre sich so viele Auswurfstoffe (Urin und Kot) ansammeln, dafs die in den sogenannten Senkgruben vorhandenen übelriechenden Gase nicht in die Wohnungen selbst auf-

steigen können. Durch Anordnung eines beckenartigen Abschlusses, wie dies Fig. 24 (S. 10) darstellt, kann der gleiche Zweck erreicht werden; auch die Figg. 25 und 26 (S. 10) stellen ähnliche Einrichtungen vor. In Fig. 27 (S. 10) ist der untere Verschlufs der Hauptfallröhre ein mechanischer; die hier vorhandene Schale, um eine Welle drehbar, läfst ihren Inhalt in die Abtrittsgrube abgleiten, sobald deren Gewicht eine gewisse Höhe angenommen hat, kehrt dann aber in ihre Stellung zurück, immerhin gefüllt mit flüssigem Unrat.

Alle diese Schlufsvorrichtungen sind freilich nur da zu empfehlen, wo hinreichende Wasserspülungen vorhanden sind. Eine Klappenvorrichtung, deren Form auf Selbstreinigung der Klappe durch Urin beruht, ist von Rogier-Mothes schon im Jahre 1855 vorgeschlagen worden und kam vielfach zur Verwendung; durch die Figg. 28 und 29 (S. 10) mögen diese Klappen Erklärung finden. Die bewegliche Klappe *a*, einmal geschlossen, das andere mal im geöffneten Zustande dargestellt, ist wesentlich gröfser als der Durchmesser des Abfallrohres und wird durch ein Gegengewicht *d* und der Achse *c* in ihrer Schlufsstellung erhalten. Sammelt sich der Unrat auf der Schale an, so wird die Schale zugleich mit Urin ringsherum angefüllt und endlich nach abwärts gedreht; hierbei fliefst zuerst der Urin von dem schnabelförmigen Teile der Schale ab, dann gleiten die derberen Teile der Auswurfstoffe nach, während die im hinteren Teile der Schale sich befindende Urinmasse ein Nachspülen zu bewirken hat, wonach dann endlich durch das Gegengewicht *d* der Schlufs erfolgt.

Um den unangenehmen Geruch, welcher den Hauptfallröhren durch Anhaften von Unrat im Innern stets eigen sein wird, für die Benützer unserer Aborte soviel wie möglich unwirksam zu machen, schaltet man wohl zwischen Abortsschüssel und Abfallrohr ein doppeltgebogenes Röhrenstück (Siphon) ein; hierdurch wird besonders beim Vorhandensein gröfserer Wassermassen ein sehr empfehlenswerter Abschlufs gegen das Eindringen von Stinkgasen aus den Abtrittsgruben und Fallröhren erwirkt. Auf diese Verrichtungen werden wir jedoch in weiterem Verlaufe dieser Abhandlung zurückkommen; einstweilen wird auf die Figg. 70, 71, 72, 73 und 74 auf den Seiten 28, 30 und 31 hingewiesen.

Abortsgruben (Fäkal-Reservoire).

Die Behälter, in welche aus den Aborten die menschlichen Abfallstoffe gelangen und zeitweise angesammelt werden, sind vorherrschend gemauerte, in den Baugrund versenkte Gruben, Abtritts- oder Kotgruben. In neuerer Zeit werden zur Aufnahme solcher Stoffe eiserne Behälter verwendet, entweder in Tonnen- oder in Cylinderform.

Bei gemauerten Senkgruben ist darauf zu achten, dafs der Behälter vollständig undurchlässig, nicht nur in bezug auf seine Seitenwandungen, sondern auch in bezug auf seinen Sohlenboden sei. Nur hierdurch kann der unheilbringenden Verunreinigung unseres Grund und Bodens und unserer Brunnen vermieden werden; nur hierdurch läfst es sich vermeiden, dafs nicht anderweitiges Mauerwerk von den fäulniserfüllten Stoffen durchsetzt und möglicherweise durch Mauerfrafs ganz zerstört wird.

Die Gröfse der Abortsgruben sollte sich stets nach der Anzahl der Hausbewohner richten, bezw. der Zahl derjenigen Personen, welche die betr. Aborte benutzen, dann nach dem Zeitraume, innerhalb dessen die Räumung der Grube vorgenommen werden soll.

Im allgemeinen wird die Annahme gemacht, dafs von jedem Hausbewohner

täglich sich 1,17 l flüssige und 0,09 l feste, zusammen 1,26 l Auswurfstoffe ergeben, welche auf ein Gewicht von 1,26 kg zu veranschlagen sind. Für eine Person ergiebt dies jährlich in abgerundeter Zahl 460 kg oder 0,5 cbm Fäkalien.

Nach Wolf und Lehmann sind die Entleerungen einer Person jährlich zu veranschlagen, und enthalten dieselben als Hauptnährstoffe für Pflanzen an Stickstoff und Phosphaten in Kilogrammen:

für	feste Bestand-teile	Stickstoff	Phosphate	flüssige Bestandteile	Stickstoff	Phosphate
Männer	54,75 kg	0,635 kg	1,195 kg	547,5 kg	5,475 kg	2,22 kg
Frauen	16,40 „	0,370 „	0,395 „	492,5 „	3,965 „	1,995 „
Knaben	40,15 „	0,665 „	0,590 „	208,5 „	1,725 „	0,790 „
Mädchen	9,125 „	0,210 „	0,135 „	164,25 „	1,345 „	0,640 „

Bei den festen Bestandteilen (Kot) wiegen 1 cbm 1067 kg
„ „ flüssigen „ (Urin) „ 1 „ 1027 „

Für gewöhnlich nimmt man bei der Gröfsenbestimmung der Abtrittsgruben für eine Person 0,5 cbm jährlich sich ergebende Auswurfstoffe an, wobei nahezu $^9/_{10}$ Urin und nur $^1/_{10}$ feste Stoffe sich ergeben; für eine Familie von 5 bis 6 Personen berechnet sich somit eine Fäkalienmasse von 2,5 bis 3,0 cbm für ein Jahr.

Da es als rätlich erscheint, die Gruben jährlich zweimal zu räumen, so trifft auf jede Familie ein Grubeninhalt von nahezu 1,25 bis 1,5 cbm. Dementsprechend genügt für ein Familienhaus eine Grube von 1,5 m Durchmesser und einer Tiefe von 1,5 bis 1,75 m, wobei sich ein Hohlraum von 2,5 bis 3,0 cbm ergiebt.

In Miethäusern von vier Stockwerken, wo die Aborte von 4 Familien benutzt werden, müfste bei halbjährlicher Räumung die Grube 5 bis 6 cbm in sich aufnehmen können, was einer Abmessung von 2,0 m Länge, 1,5 m Breite und 1,75 bis 2,0 m Tiefe entspricht.

In Stuttgart soll nach dem Handbuche der Architektur der Fassungsraum der Gruben 0,25 cbm für eine Familie nicht übersteigen und werden dieselben dort 2,0 m lang, 1,0 m breit und 1,5 m hoch gemacht.

Die Höhe der Abortsgruben mufs stets so bemessen werden, dafs ein Mann aufrecht stehend darin hantieren kann und sollte dementsprechend die Höhe mindestens 1,8 bis 2,0 m betragen.

Die kolossale Masse von Abfallstoffen, mit welchen man es in grofsen Städten zu thun hat, und die sich auf Hunderttausende von Cubikmetern beläuft, kann unter Umständen sehr verhängnisvoll für die Bevölkerung grofser Städte werden!

Dafs die Luft, der Boden und unsere Brunnen durch menschliche Auswurfstoffe in hohem Grade verunreinigt werden können, dafs hierdurch die gefährlichsten epidemischen Krankheiten, wie Typhus, Cholera u. s. w. einen sehr hochgradigen Charakter annehmen, hat die Hygiene in unzweifelhafter Weise nachgewiesen, und ist es jedenfalls ein nicht hoch genug anzuschlagendes Verdienst Pettenkofers, dafs er auch diesem Gegenstande eine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat. Hierdurch ist die Abortsfrage in neuerer

Zeit eine sehr dringende geworden und beeinflufst unsere Bauordnungen und Baugesetze derart, dafs die sanitären Verhältnisse sich gegen früher bedeutend verbessert haben.

Vor allen Dingen ist bei der Anlage von Senkgruben dafür Sorge zu tragen, dafs sie nicht unmittelbar mit dem übrigen Mauerwerke eines Gebäudes in Verbindung stehen; auch schreiben die meisten Bauverordnungen vor, dafs Abortsgruben 0,90 m von den benachbarten Gebäuden entfernt bleiben müssen.

Senkgruben, deren Sohlenboden oder deren Umfassungsmauern „durchlässig“ sind, sind baupolizeilich aufs Strengste verboten, weil durch dieselben dem Erdboden mit der Zeit mehr Fäulnisprodukte zugeführt werden, als er aufzunehmen und zu verarbeiten fähig ist. Um ein Durchsickern von flüssigem Unrat zu verhüten, ist die Grube aus hartgebrannten Ziegeln und gutem Cementmörtel aufs Sorgsamste herzustellen und ist im Innern und Aeufsern mit Cementmörtel zu verputzen. Zur gröfseren Sicherheit umgiebt man das Grubenmauerwerk auch wohl mit einer festgestampften Schicht von fettem Lehm oder Thon. Verwendet man statt des Cementmörtels Asphalt sowohl zur Herstellung des Grubenmauerwerks, als auch zur inneren Bekleidung der Wände, so wird hierdurch die Undurchlässigkeit am sichersten erreicht werden können.

Bei Verwendung von Bruchsteinen (Granit, Schiefer, Basalt, Quarzsandstein, weniger empfehlenswert Kalkstein) mufs der Herstellung von Senkgruben eine besondere Sorgfalt zugewendet werden und wäre es empfehlenswerter, ein mehr bearbeitetes Material mit gutem Lager und Stofsfugen zu wählen.

In den Figg. 30, 31 und 32 ist eine Abtrittsanlage des Näheren dargestellt, wie solche in München in den gewöhnlichen Wohngebäuden gang und

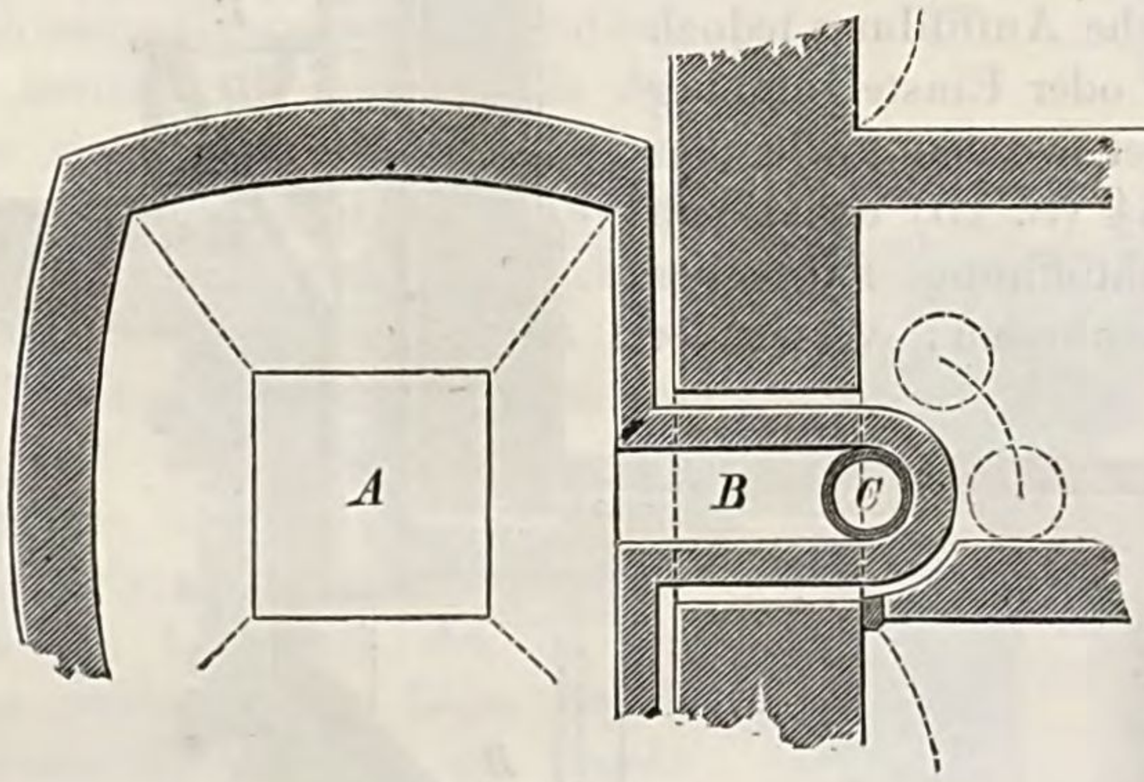


Fig. 31.

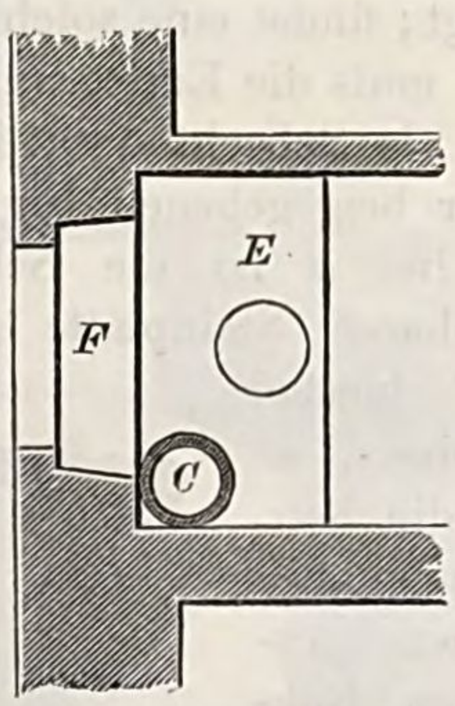


Fig. 30.

gäbe ist, und welche sich auch bei sorgfältiger Ausführung bewährt hat. In Fig. 30 ist die Abortszelle mit Sitz *E*, Hauptfallrohr *C* und Fenster *F* in der $1^1/_2$ Stein starken Aufsenwand dargestellt; Fig. 31 giebt die Anordnung der Senkgrube *A*, der Rutsche *B* und des Fallrohres *C* an, während Fig. 32 (S. 14) den Vertikaldurchschnitt durch die ganze Anlage erklärt; mit *D D* sind die Abtrittsschüsseln bezeichnet und ersieht man, wie das Hauptfallrohr durch die gleich stark bleibende Umfassungsmauer *F F* streng lotrecht gestellt werden kann.

Die Sohle des Bodens ist in der Mitte muldenförmig vertieft gewölbt; die 1 Stein starken Hauptumfassungsmauern sind mit geringem Bogenstich ausgeführt, um dem Erddrucke besser widerstehen zu können; den Mauern zur

Herstellung der Rutsche giebt man $^1/_2$ Steinstärke und genügt dasselbe Mafs für die dem Erddrucke nicht ausgesetzte vierte Umfassungswand.

Von grofser Bedeutung ist die Abdeckung der Senkgrube, und ist dafür zu sorgen, dafs weder Luft noch Tageswasser in die geschlossene Grube gelangen kann. Dies ist am besten zu erreichen durch eine gewölbte Decke, in deren Mitte sich eine Einsteigeöffnung von nahezu 0,78 m befindet. Die letztere ist mit einer abhebbaren Steinplatte zu schliefsen, wie dies in Fig. 32 bei *a* angedeutet ist.

Abortsgruben mit Bohlen abzudecken erscheint als durchaus unzulässig, selbst dann, wenn dieselben mit einer Erdschicht und darauf angeordnetem Steinpflaster versehen sind; jedenfalls ist es unbequem, beim jedesmaligen Oeffnen der Grube die betreffenden Deckschichten aufzubrechen und demnächst wieder herzustellen.

Abtrittsgruben nach Fig. 33 (S. 15) mit einer $^1/_2$ Stein starken inneren Isolierschicht, bei welcher der Hohlraum wohl mit plastischem Thon oder Asphalt ausgegossen wird, sind freilich sehr empfehlenswert, aber auch kostspielig. Um den Grubeninhalt gegen den Frost durch eine hohe Erdschicht zu schützen, erscheint bei unseren klimatischen Verhältnissen nicht angezeigt; findet eine solch hohe Auffüllung jedoch statt, mufs die Entleerungs- oder Einsteigöffnung wohl als Schacht ausgebildet werden, wie dies in der beigegebenen Fig. 34 (S. 15) ersichtlich ist. Bei *a* ist die Schachtöffnung mit einer abhebbaren Steinplatte geschlossen; verwendet man hierbei Gufseisen, so liegt die betr. Schlufsplatte in einem gufseisernen Rahmen; ein Holzdeckel *b* auf einen kleinen Mauervorsprung eingelegt und den entstehenden Zwischenraum mit Erde oder Stroh ausgefüllt, macht den Verschlufs zu einem sehr empfehlenswerten.

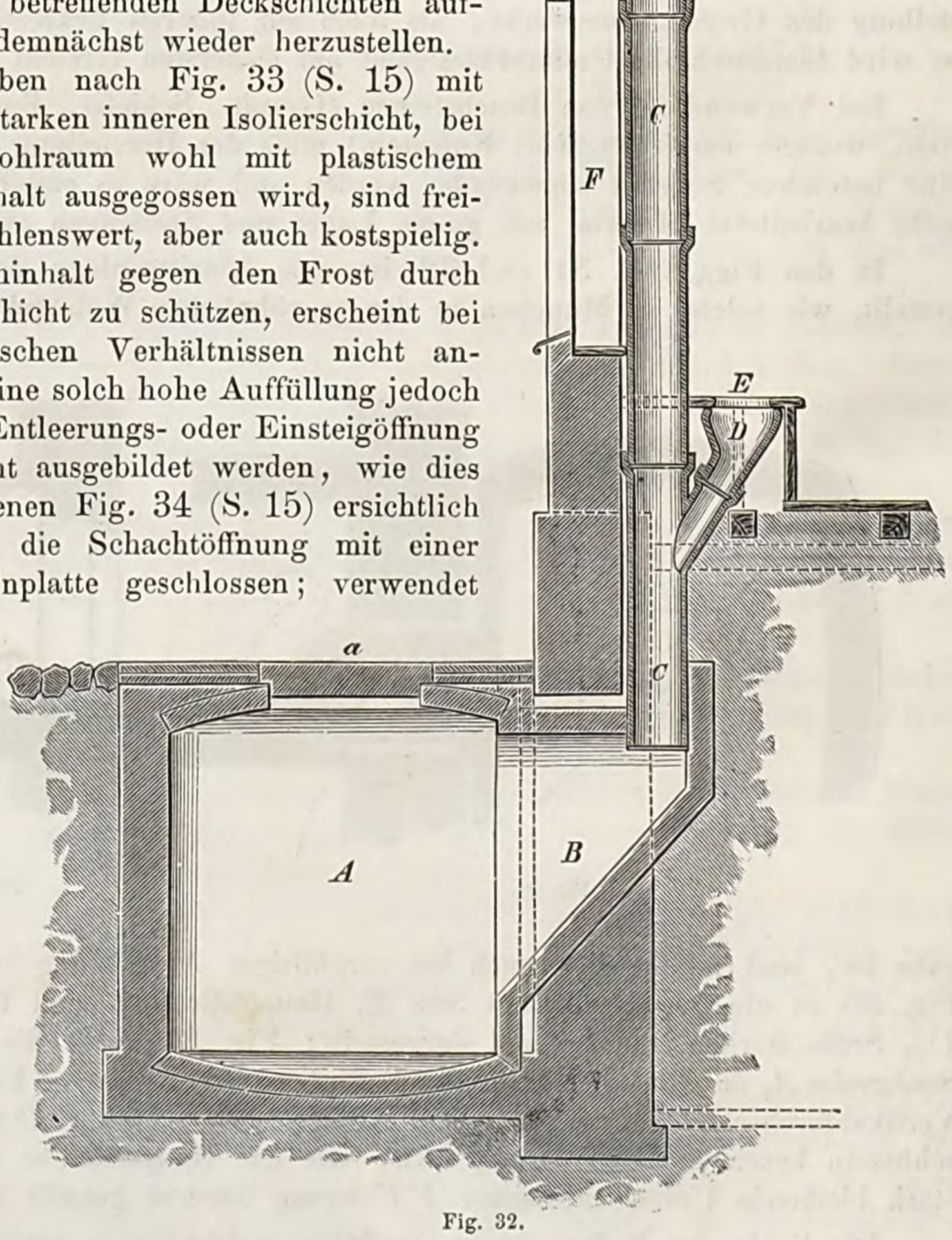


Fig. 32.

In Fig. 35 (S. 15) ist eine Senkgrube dargestellt, bei welcher im oberen

Teile eine für den Urin dienende Abflufsröhre angebracht ist, welche selbstverständlich eine dazu geeignete Kanalleitung voraussetzt.

Die Sohlen aller Senkgruben legt man gern so an, dafs sie etwas tiefer als die Sohle der Keller zu liegen kommt; unbedingt notwendig erscheint dies jedoch nicht; Abtrittsgruben in der Weise nach allen Seiten hin so zu umschliefsen, dafs sie von allen Seiten, auch von der Sohle aus, frei stehen und dementsprechend jederzeit leicht auf ihre Undurchlässigkeit beobachtet werden können, möchten wohl besser durch Anwendung von gufseisernen Reservoiren zu ersetzen sein.

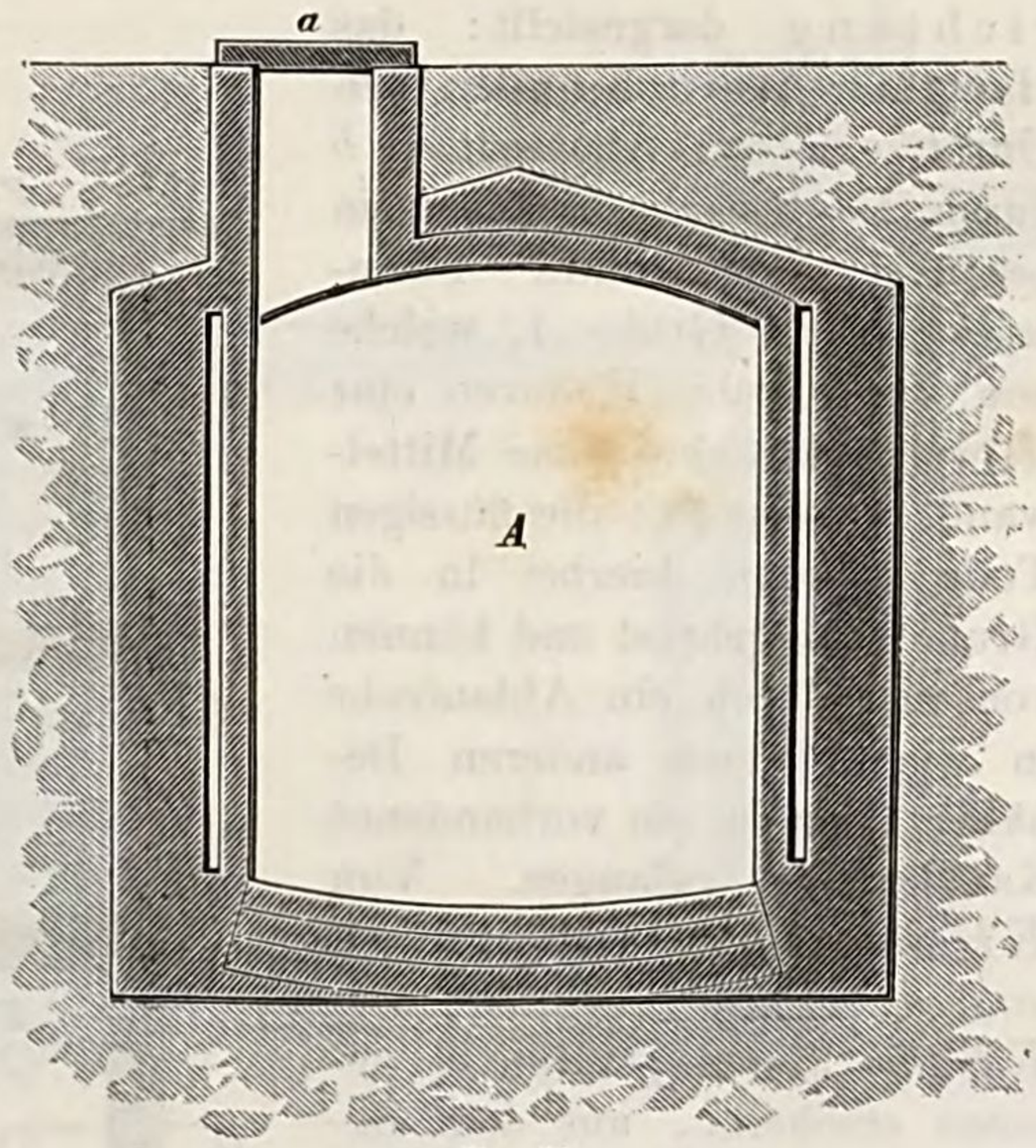


Fig. 33.

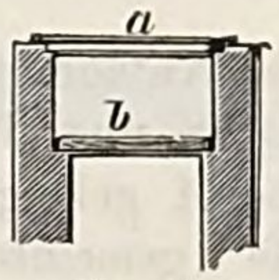


Fig. 34.

In unseren gewöhnlichen Abortsgruben, in welchen sowohl die festen als auch flüssigen Bestandteile Aufnahme finden, macht sich besonders im Sommer die Bildung von stinkenden Gasen durch den eintretenden Gährungsprozefs höchst unangenehm geltend; eine vollkommen gegen die Aufsenluft abgeschlossene Grube wird wesentlich dazu beitragen, dafs die in der Grube sich oft massenhaft bildenden Gase, welche meistens schwerer als die Luft sind, nicht unmittelbar die Abortszellen und damit die betr. Wohnung mit Stinkgasen erfüllt; bei nicht vollständig geschlossenen Gruben dagegen wirkt die Abortsanlage barometerartig, indem der Luftdruck die in der Grube vorhandenen Gase durch die Hauptfallröhren in das Innere der Gebäude treibt.

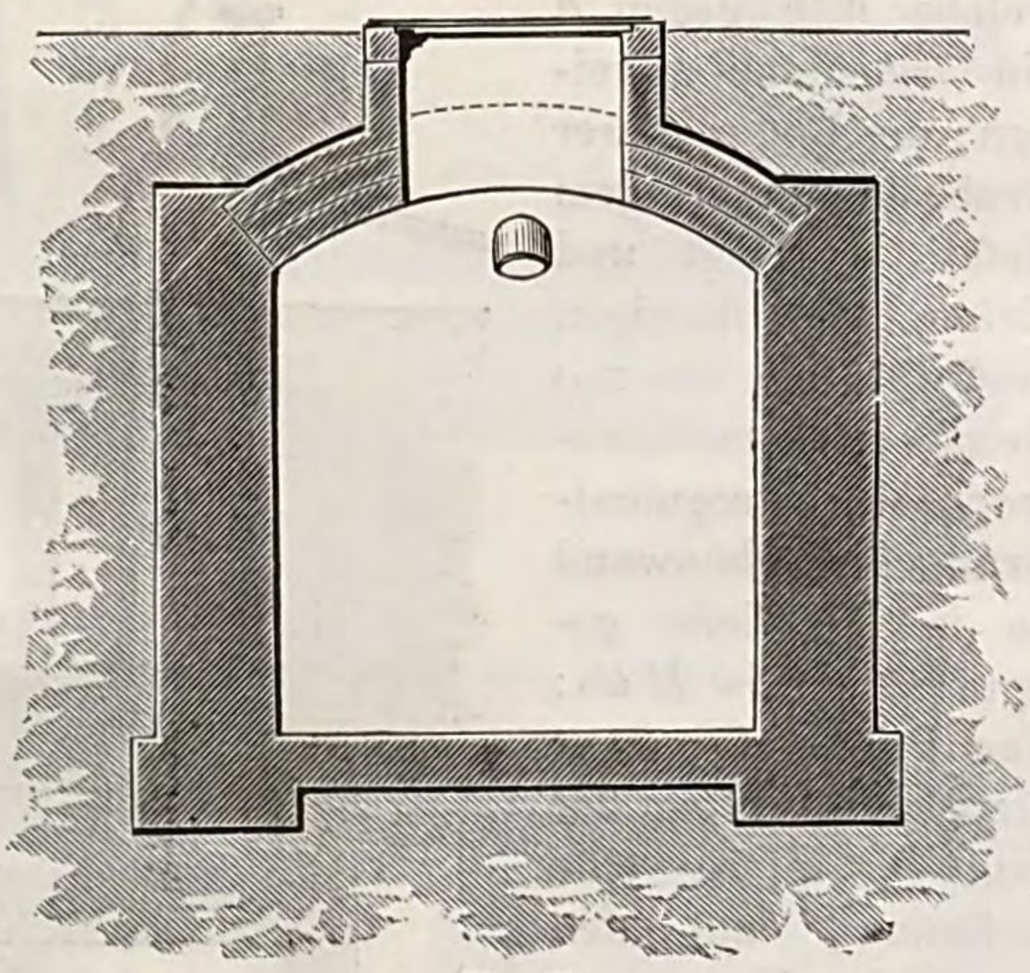


Fig. 35.

Um die starke Gährung in den Senkgruben möglichst einzuschränken, konstruiert man dieselben derart, dafs die flüssigen Stoffe von den festen sich scheiden lassen. Hierdurch wird gleichzeitig der Vorteil erreicht, dafs die Gruben sich weit langsamer füllen und erst in längeren Zeitabschnitten geräumt werden brauchen. Solche Anlagen sind auch, da es äufserst schwer erscheint, vollständig undurchlässige Gruben herzustellen, in bezug auf die Nichtverunreinigung des Bodens sehr empfehlenswert.

In den Figg. 36 und 37 ist eine solche Grubenanlage mit Separations-Einrichtung dargestellt: das Hauptfallrohr *a a* befördert den Unrat von den Abortssitzen *b* durch die Rutsche *d* (hier ein besonders gebranntes Formstück) in die Grube *A*, welche von der Grube *B* durch eine teilweise durchbrochene Mittelwand getrennt ist; die flüssigen Teile werden hierbei in die Grube *B* abgeleitet und können von hier durch ein Ablaufrohr in irgend einen anderen Behälter oder in ein vorhandenes Kanalsystem gelangen. Von *E E* aus wird der Grubeninhalt von *A* entfernt, während von *F F* die Jauche, wenn es geboten erscheint, aus dem Behälter *B* ausgepumpt werden kann.

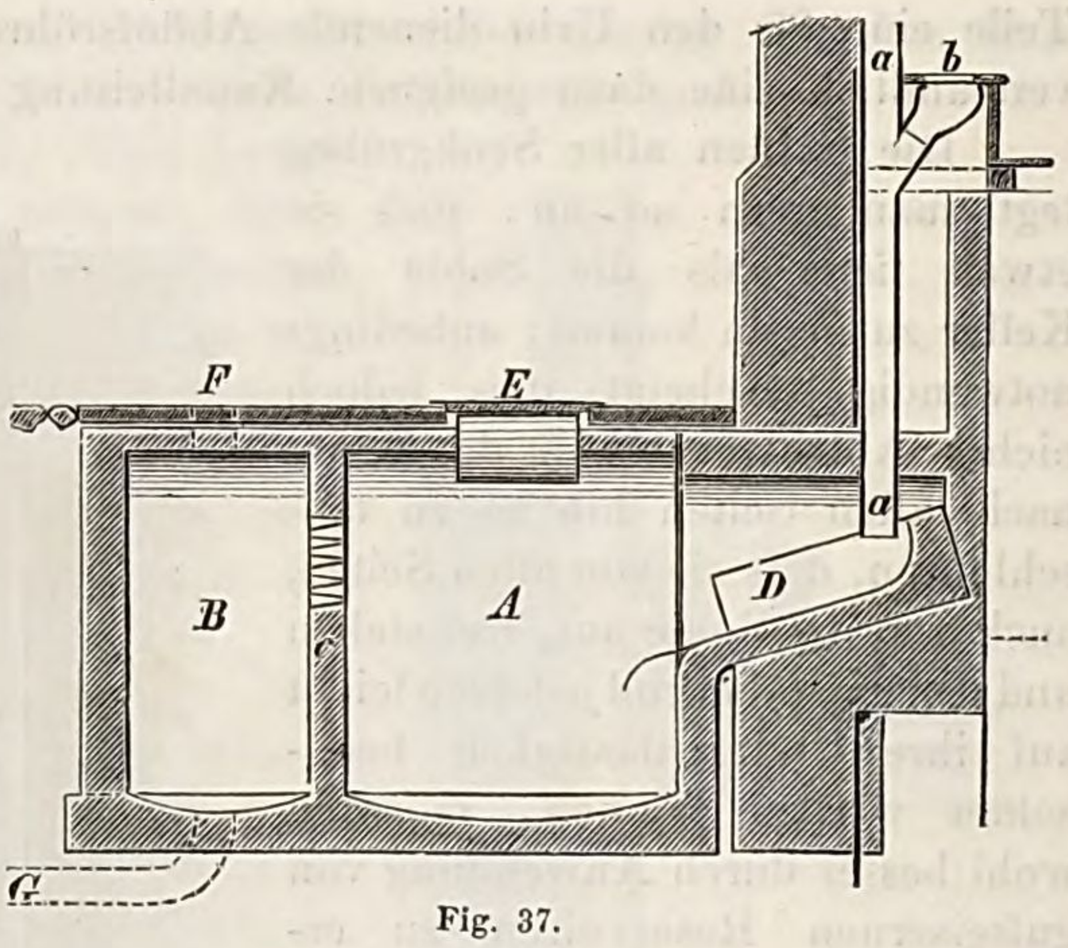


Fig. 37.

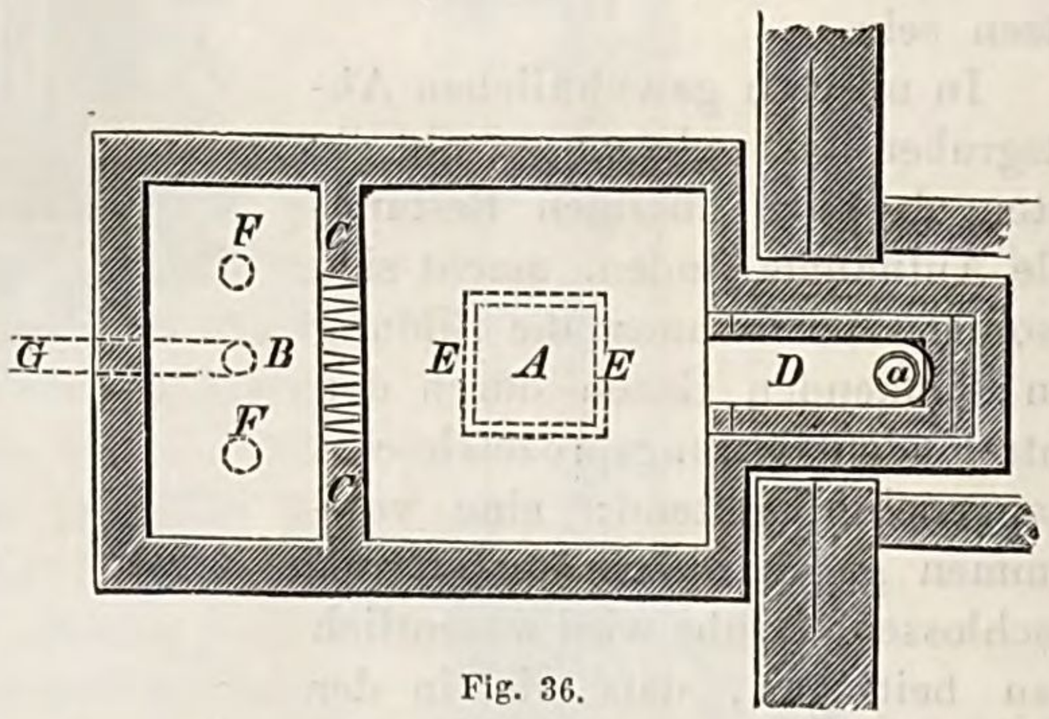


Fig. 36.

Eine ähnliche Anlage veranschaulicht Fig. 38 und 39; in die Hauptgrube *A* gelangen die Auswurfstoffe gemeinsam durch die Fallröhren *c*, welche sich gegen *d* hin bedeutend erweitern; der Boden dieser Grube ist mit geringem Gefäll angelegt und fliefsen die flüssigen Stoffe durch die mit kleinen Löchern durchbrochene, segmentförmige Zwischenwand *e e* in die tiefer gelegte Staugrube *B* ab; eine Pumpe *f f* dient zur Fortschaffung der Jauche; *g* ist eine Oeffnung, um den Stand der Kotmassen erkennen zu können, in *h* (Fig. 38) ist die Stelle angedeutet, von welcher aus der Grube *A* die festen Stoffe entnommen werden.

Fig. 39.

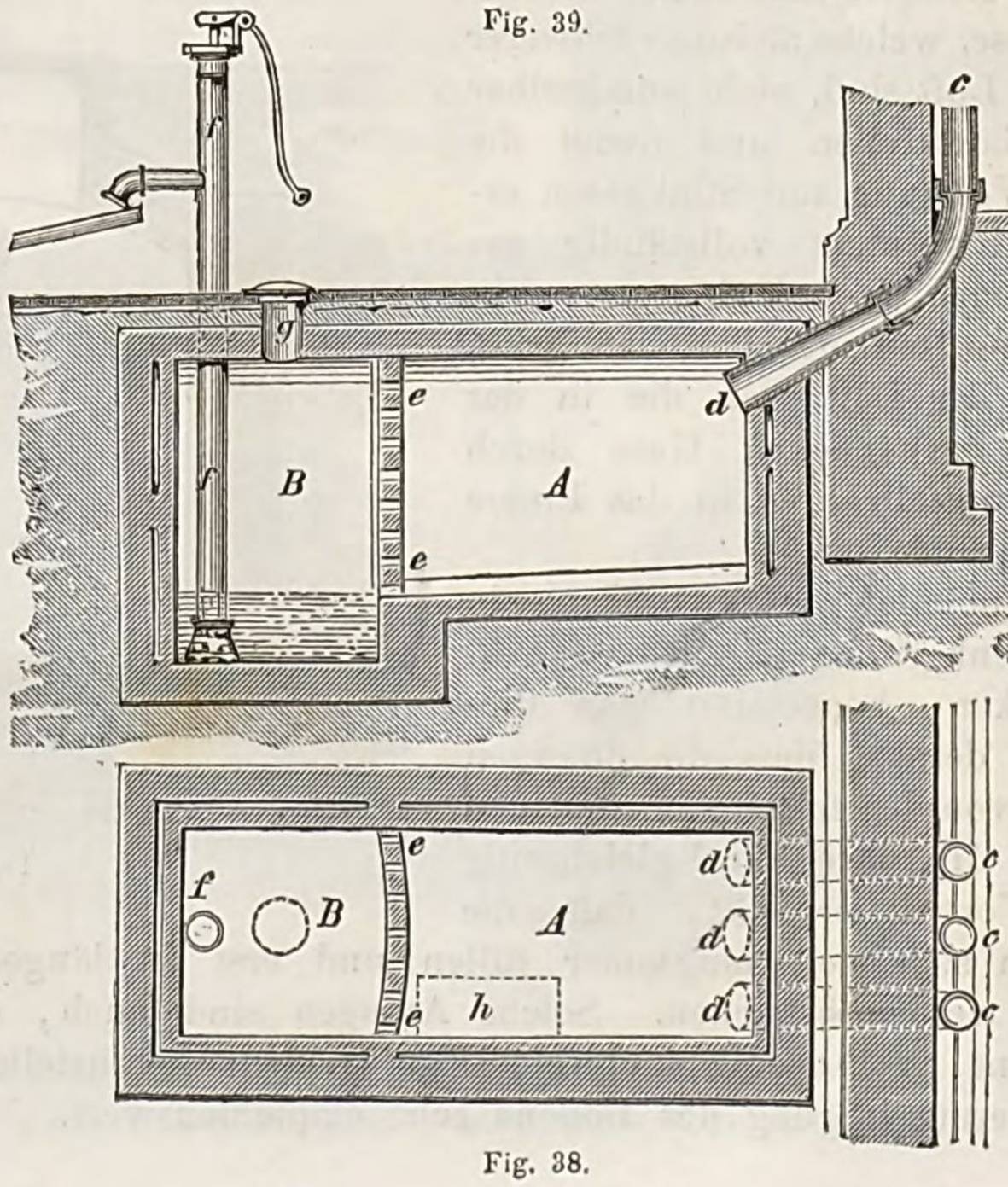


Fig. 38.

Für die Trennung der flüssigen und festen Auswurfstoffe empfiehlt sich die Einrichtung nach den Figg. 40 und 41, bei welchen die beiden Gruben, *A* für die festen, *B* für die flüssigen Stoffe, durch eine cylinderisch geformte Trennungswand, welche siebartig durchlöchert ist, getrennt sind; durch *C C* gelangen die Stoffe aus den Abtritten in die mit einer Einsteigöffnung versehene Senkgrube; durch eine Röhrenleitung bei *D* lassen sich die flüssigen Stoffe ableiten.

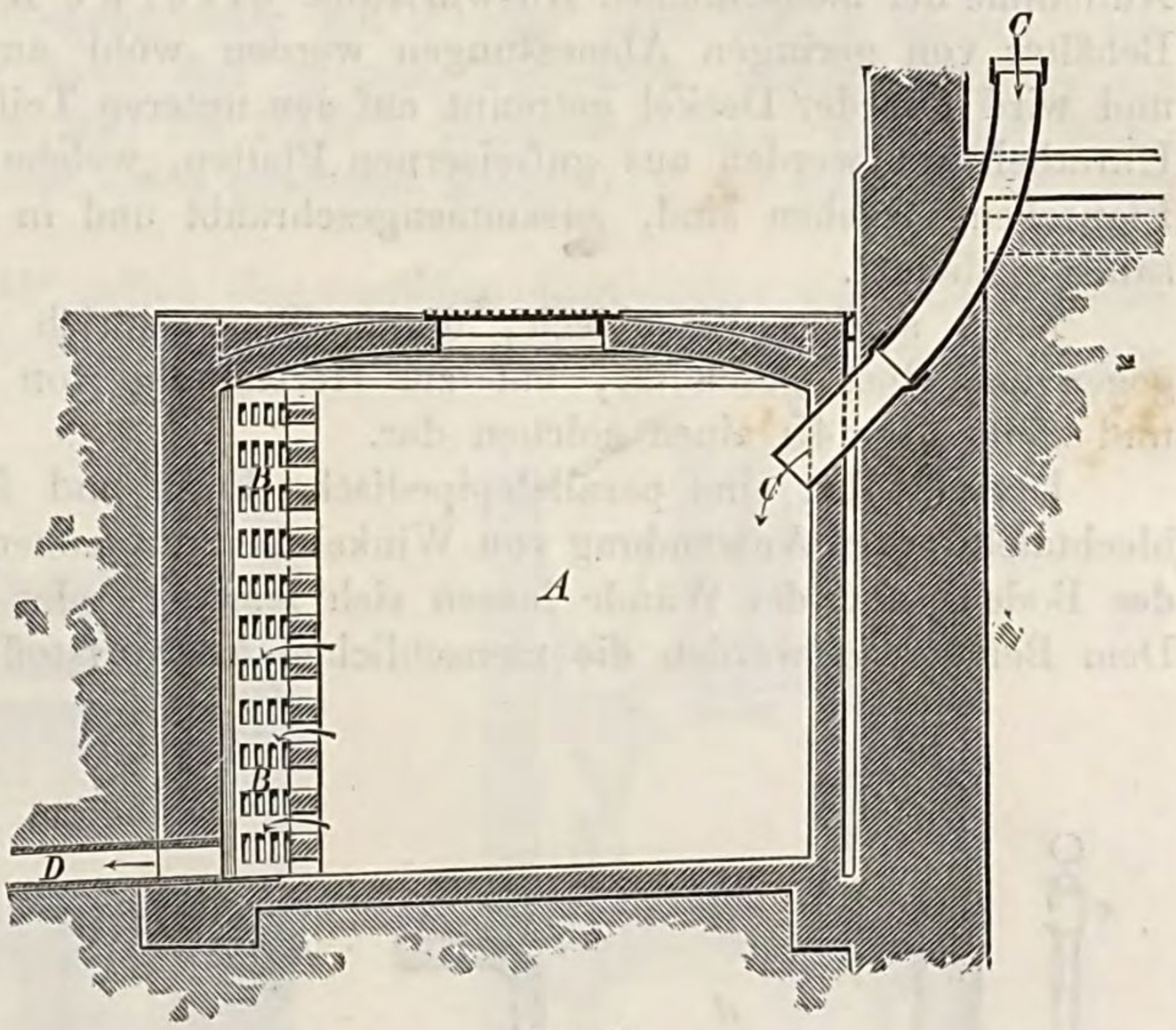


Fig. 41.

In den Figg. 42, 43 und 44 ist eine Normal-Senkgruben-Anlage von Berlin dargestellt: Sie besteht aus einer Sammelgrube *a a*, in welche durch das Rohr *c c* die Kotmassen, das Hauswasser u. s. w. gelangen, und aus der Ableitungsgrube *b b*; aus letzterer wird das Rohr *d d*, vor welchem sich ein gemauerter Wasserverschluss befindet, der Grubeninhalt in den städtischen Strafsenkanal abgeführt. Beide Gruben sind durch eine Oeffnung verbunden, welche durch ein Gitter, dessen Stäbe höchstens 25 mm Zwischenraum gewähren, verschlossen.

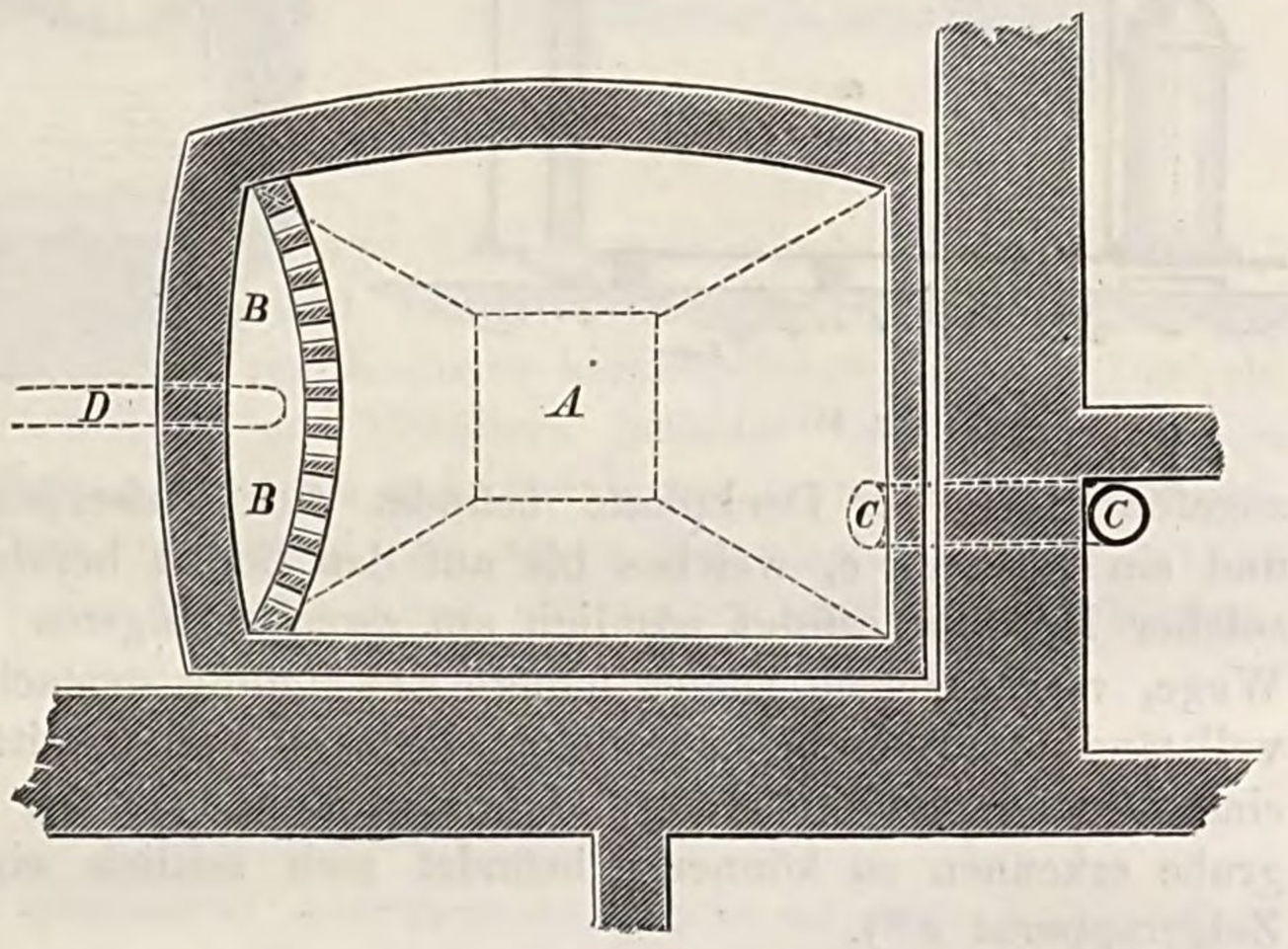


Fig. 40.

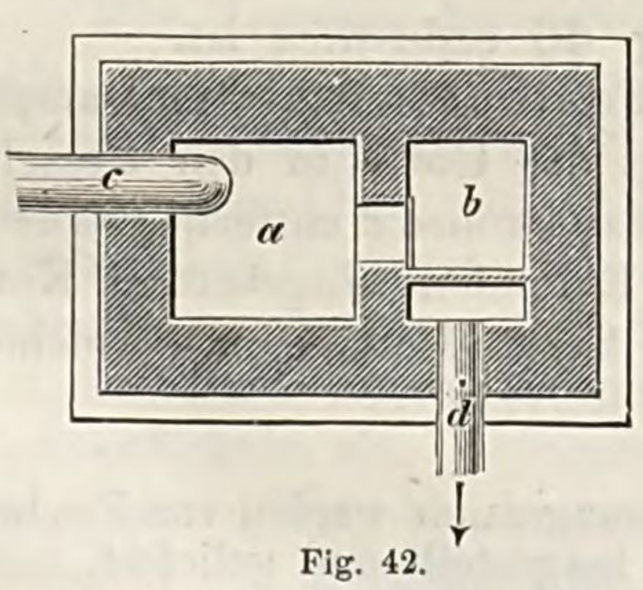


Fig. 42.

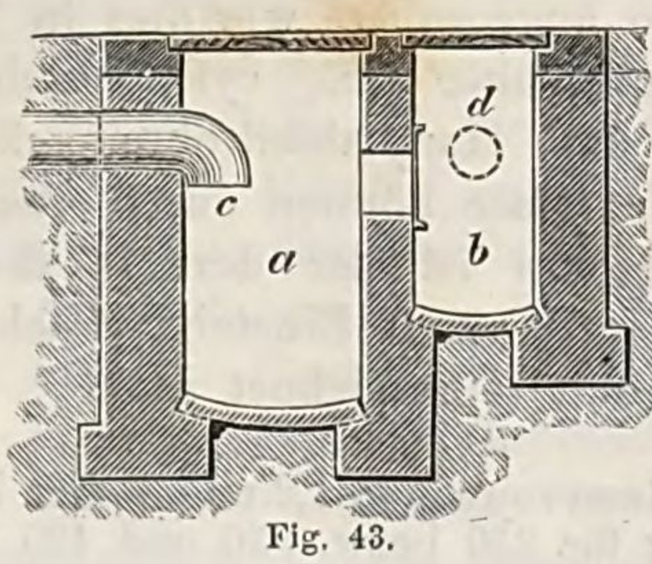


Fig. 43.

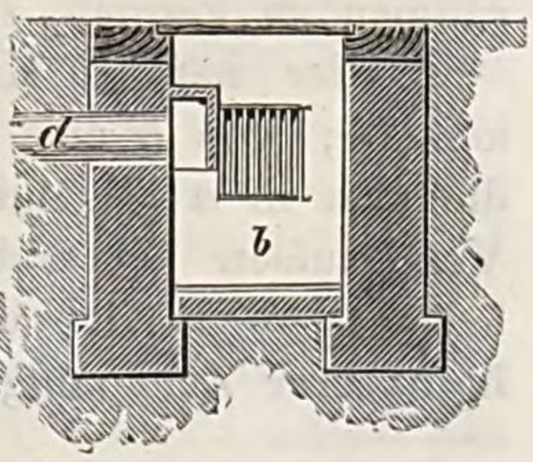


Fig. 44.

Der grofse Uebelstand, dafs gemauerte Abortsgruben vollständig dicht herzustellen und dicht zu erhalten äufserst schwierig ist, hat dazu geführt, zur Aufnahme der menschlichen Auswurfstoffe eiserne Behälter zu verwenden. Behälter von geringen Abmessungen werden wohl aus einem Stück gegossen und wird nur der Deckel getrennt auf den unteren Teil aufgeschraubt. Gröfsere Unratbehälter werden aus gufseisernen Platten, welche mit den entsprechenden Flanschen versehen sind, zusammengeschraubt und in allen ihren Fugen sorgsamst gedichtet.

Auch starkes Eisenblech, durch Theeranstrich oder durch Verzinkung gegen den Rost geschützt, hat zur Herstellung von Fäkal-Behältern gedient und stellt Fig. 45 einen solchen dar.

Derselbe hat eine parallelepipedische Form und ist aus einzelnen Eisenblechtafeln unter Anwendung von Winkeleisen zusammengenietet; zur Absteifung des Bodens und der Wände lassen sich leicht T- oder auch L-Eisen verwenden. Dem Behälter *a* werden die menschlichen Auswurfstoffe durch das Abfallrohr *b*

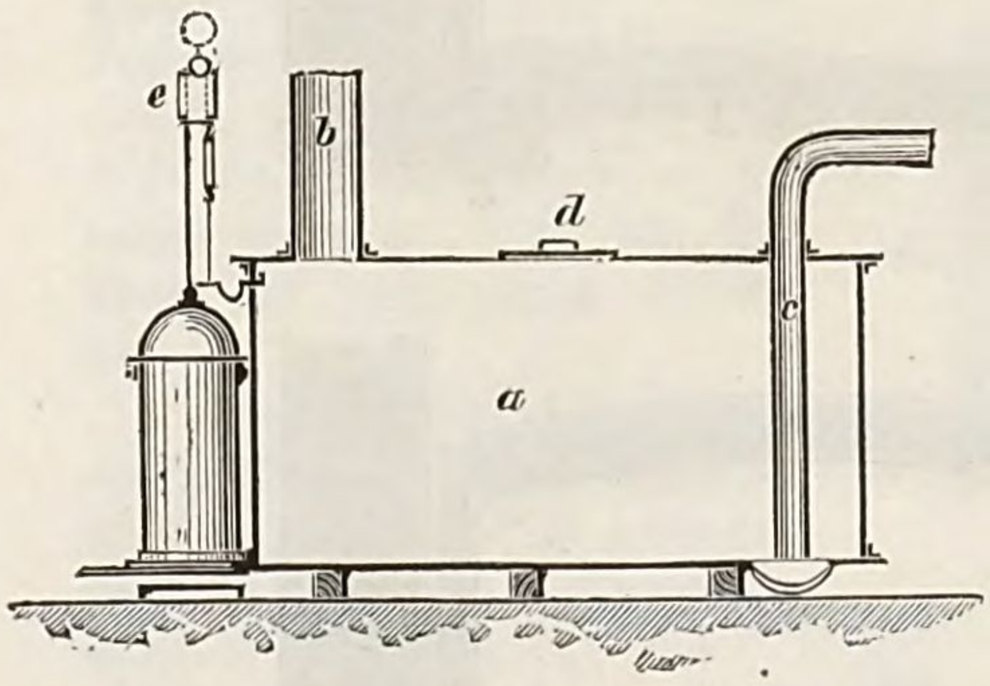


Fig. 45.

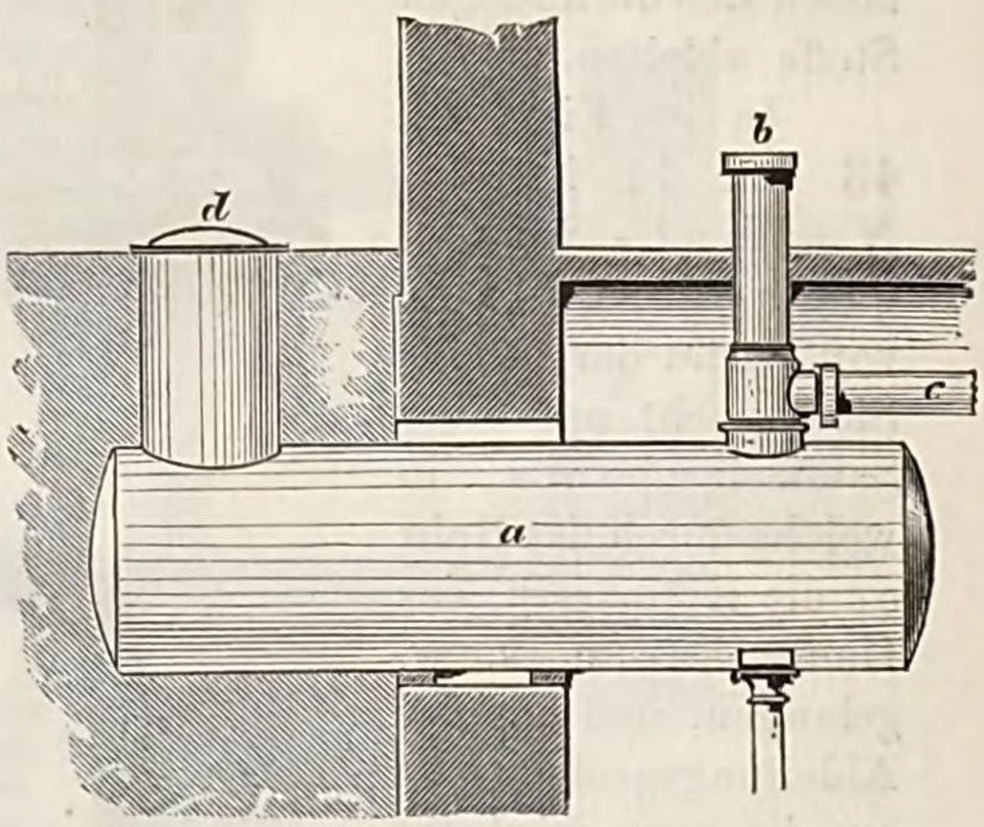


Fig. 46.

zugeführt; in der Deckplatte befindet sich aufserdem eine Einsteigöffnung *d* und ein Saugrohr *c*, welches bis auf den Boden herabgeführt ist; die Räumung solcher Behälter erfolgt nämlich am zweckmäfsigsten auf pneumatischem Wege, von welchem später nähere Erwähnung gemacht werden wird; um eine vollständige Räumung zu erzielen, befindet sich unmittelbar unter der Saugröhre eine kesselartige Vertiefung. Um den Zeitpunkt für die Entleerung der Kotgrube erkennen zu können, befindet sich seitlich ein selbstthätiger einfacher Zeigerapparat *e**).

Ihre Aufstellung finden diese Kotbehälter am geeignetsten in irgend einem gut verschliefsbaren und gewölbten Raume des Kellergeschosses, oder werden auch wohl, um wie die gewöhnlichen Abtrittsgruben von aufsen der Gebäude räumen zu können, so angeordnet, wie dies in Fig. 46 ersichtlich ist.

Hier hat der Kotbehälter eine cylinderische Form, ähnlich den Dampfkesseln; von *b* aus, dem Hauptabfallrohre, gelangt der Unrat in den Kessel; die sich in *a* bildenden Gase können durch eine Abzugsröhre *c* entfernt werden. Von Aufsen des Gebäudes ist der dort in den Erdboden eingebettete Kotbehälter zugänglich durch einen Einsteigeschacht, bezw. Mannsloch, welches in unserer Zeichnung mit *d* bezeichnet ist.

---

*) Solche Fäkal-Reservoire mit 1,2 und 3 cbm Fassungsraum werden von Fischer & Comp. in Heidelberg für 250 bezw. 350 und 425 M. hergestellt und geliefert.

Sehr grofse cylinderische Kotbehälter, wie sie in Kasernen, Fabriken, Schulen u. s. w. wohl wünschenswerte Verwendung finden, lagert man wohl auf eigens konstruierte Wagengestelle mit 2 oder auch mit 4 Rädern; eine Schienenbahn erleichtert dann den leichten Transport. Solche Behälter mit einem Fassungsraum von 200 bis 1000 l konstruiert man wohl aus Holz; giebt man denselben jedoch einen gröfseren Rauminhalt bis 2000 l, so stellt man sie aus Eisen her.

Die Figg. 47 und 48 stellen einen solchen Kotbehälter aus galvanisiertem 3 mm starken Eisenblech mit 4 Einlaufstellen und einem Ventilationsrohre dar,

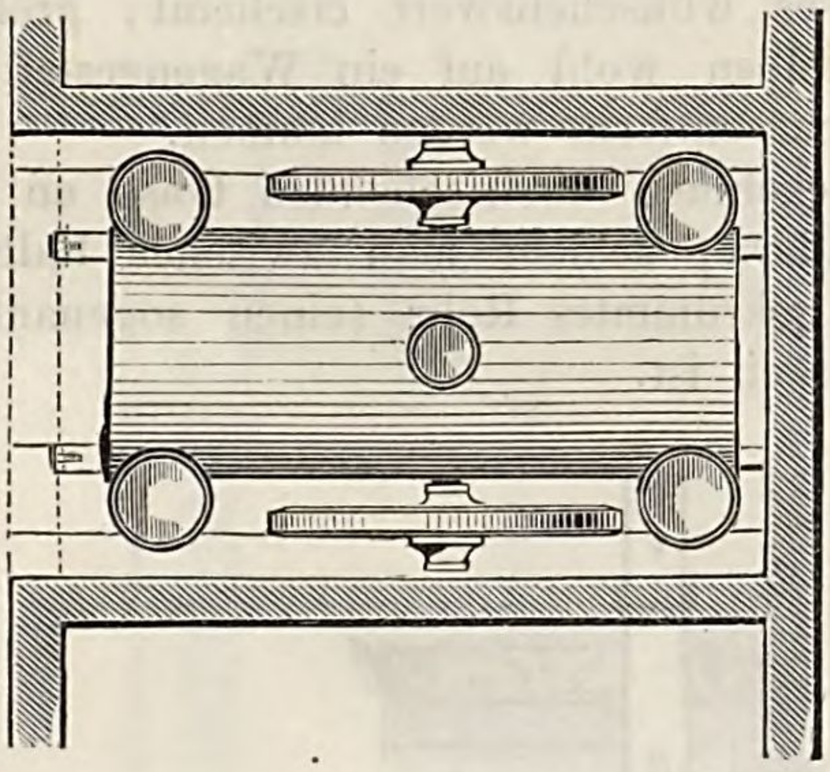


Fig. 47.

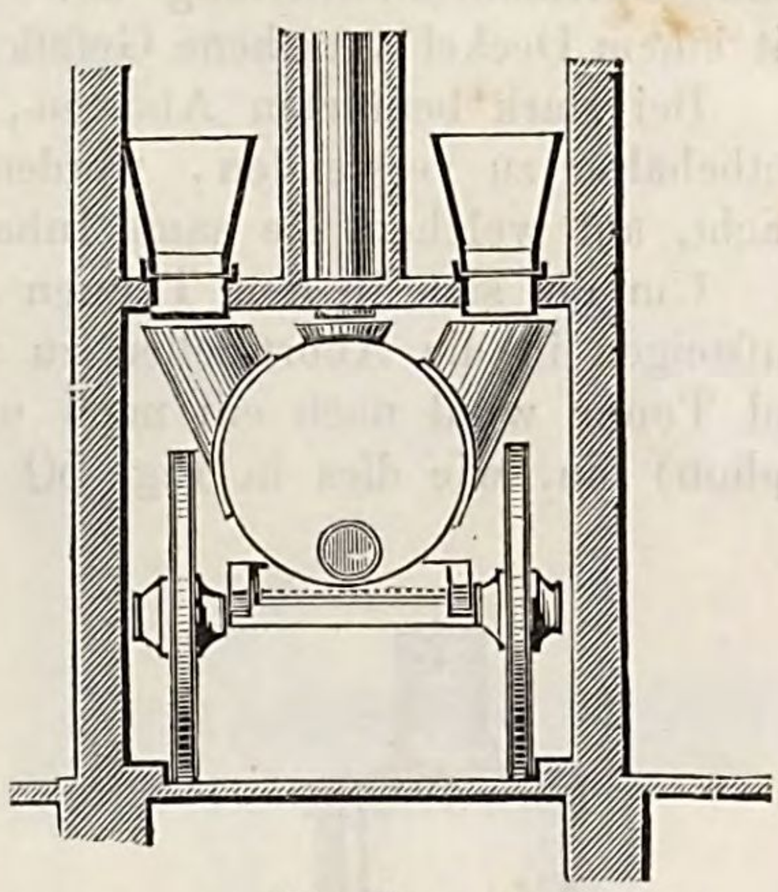


Fig. 48.

sein Durchmesser hat 1,05 m, seine Länge 2,66 m und nimmt dementsprechend 2000 l in sich auf. Die Einlaufs- und Ventilationsröhren-Oeffnungen werden, sobald der gefüllte Kotbehälter aus der Kammer herausgefahren ist, mit Deckeln verschlossen. An der Stirnfläche des Behälters befindet sich zum Ablassen der Kotmassen ein Ablaufhahn; um eine gute Reinigung vornehmen zu können, versieht man solche Behälter auch wohl mit einem Mannloch, ebenso ist es empfehlenswert, den Stand des Unrates durch ein aufsen angebrachtes Wasserstandsglas beobachten zu können.

Abortstonnen.

Die Erfahrung, dafs gemauerte Abtrittsgruben nicht in allen Fällen dicht sind und dicht bleiben, hat zur Verwendung beweglicher Behälter (fosses mobiles) geführt, welche entweder im Erd- oder im Kellergeschofs aufgestellt werden.

Die Vorteile, die sich hierdurch ergeben, bestehen im wesentlichen darin, dafs einer Verunreinigung des Bodens vorgebeugt wird, da solche Behälter durchaus wasserdicht hergestellt werden können; hierbei werden dieselben verhältnismäfsig klein, mit 100 bis 200 l Inhalt, gemacht, so dafs sie sammt ihrem Inhalt von zwei Personen fortgetragen werden können. Dieser Umstand hebt die sonst so massenhaften Aufhäufungen von Unrat in unseren Häusern auf und wird dementsprechend auch die Gasentwickelung und die Gefahr der Luftverderbnis eine geringere. Freilich setzt der Gebrauch von Tonnen ein gut organisiertes Abfuhrsystem voraus, weil durch etwaiges verspätetes Auswechseln der Behälter sehr unangenehme Folgen entstehen.

In früherer Zeit fertigte man die beweglichen Behälter von Holz und gab ihnen eine tonnenartige Form; sehr häufig verwendete man auch wohl Petroleumfässer. In neuerer Zeit wählt man Metallbehälter, welchen eine cylinderiche Gestalt gegeben wird; empfehlenswert erscheint es, hierbei Rücksicht auf die Trennung von flüssigen und festen Unratstoffen zu nehmen.

In Fig. 49 ist ein aus galvanisiertem starken Eisenblech hergestellter Kotbehälter mit doppeltem Boden dargestellt; eine seitlich lotrecht aufgestellte durchlöcherte Bleiröhre *r r* leitet die flüssigen Teile, welche sich mit den festen in *T* ansammeln, nach *a* ab und fliefsen dieselben durch *b* in irgend eine vorhandene Kanalröhrenleitung ab. Das Abfallrohr mündet unmittelbar in das mit einem Deckel versehene Gefäfs ein, wie dies durch den Pfeil angedeutet ist.

Bei stark benützten Aborten, wo es wünschenswert erscheint, gröfsere Kotbehälter zu verwenden, werden dieselben wohl auf ein Wagengestell gebracht, auf welchem sie samt Inhalt leicht entfernt werden können.

Um die sich in den Tonnen entwickelnden übelriechenden Gase an dem Aufsteigen in die Abortszellen zu verhindern, schiebt man zwischen Fallrohr und Tonne wohl noch ein nach unten gekrümmtes Rohr (einen sogenannten Siphon) ein, wie dies in Fig. 50 ersichtlich ist.

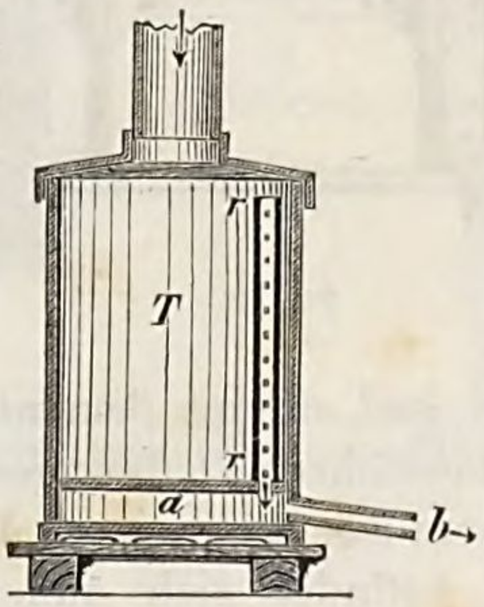


Fig. 49.

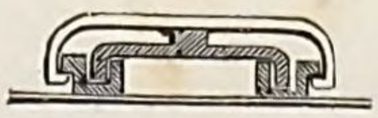


Fig. 51.

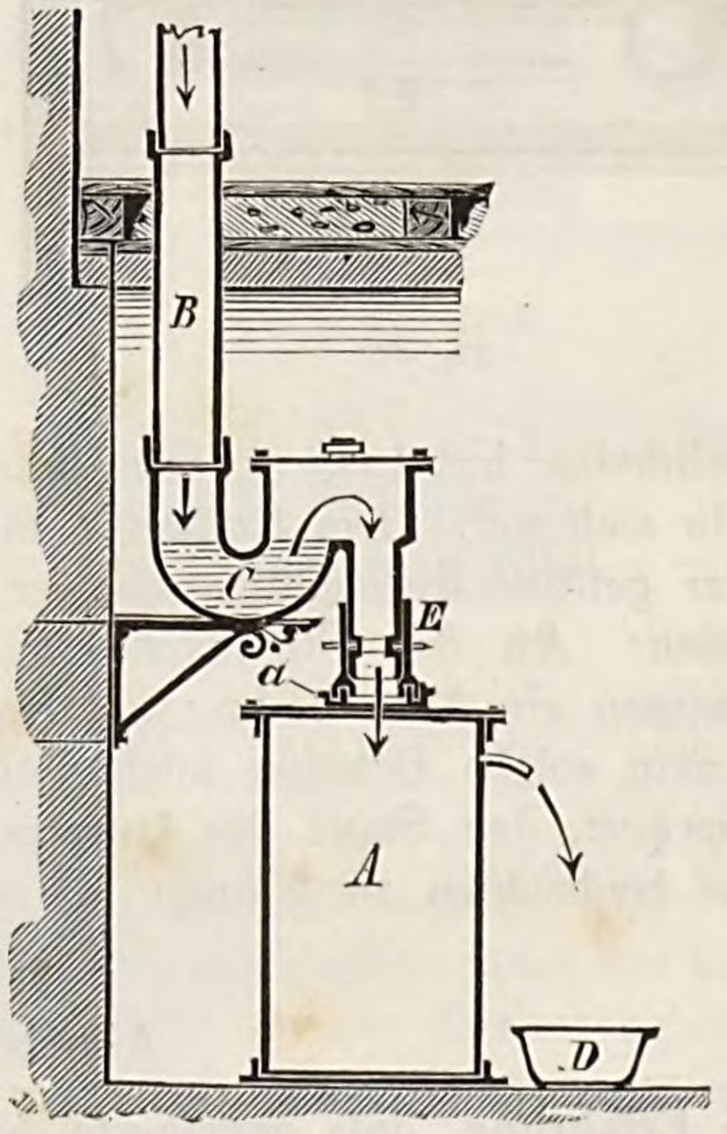


Fig. 50.

Die hier aus Eisenblech hergestellte Tonne *A* ist innen und aufsen mit einem mehrmaligen Graphitfarben-Anstrich versehen, welcher als sehr bewährt befunden wird, jedoch alljährlich zu erneuern ist. Das Abfallrohr *B* hat an seinem unteren Ende einen Siphon *C* erhalten, welcher die in der Tonne *A* sich entwickelnden Gase von dem Aufsteigen abhält. Vom Siphon gelangen die Fäkalien durch ein kurzes Rohrstück *E*, welches ummantelt ist, und durch eine Sanddichtung bei *a* einen durchaus dichten Deckelverschlufs hervorbringt. Eine dünne Röhre im oberen Teile des Kübels angebracht, zeigt durch Abfliefsen in das Gefäfs *D* den Zeitpunkt an, wo eine Auswechselung stattzufinden hat. Beim Auswechseln der Tonne wird dieses Röhrchen abgeschraubt und die Oeffnung durch eine Schraube geschlossen; die gefüllte Tonne wird mit einem Deckelverschlufs, wie ihn die Fig. 51 erläutert, versehen.

Eine sehr empfehlenswerte Einrichtung für unsere Kot-Wechselfässer geben wir in den Figg. 52 und 53 noch bei: um die flüssigen Stoffe von den festen zu trennen, besitzt die Tonne *A* im Innern eine Blechwand *b b*, ein Ausscheidungsblech, das in seiner ganzen Höhe siebartig durchlöchert ist; hierbei erhalten wohl die Löcher dicht am Boden 6 mm im Durchmesser und erweitern sich nach oben bis zu 12 mm. Durch dieses Sieb fliefst der Urin und allenfalsiges Spülwasser in den abgetrennten Raum *a a* und von hier durch eine Röhrenverbindung bei *c* nach der anderweitig vorhandenen Kanalleitung.

Bei der hier vorgeführten Tonne ist beim Anschlusse an das Abortsrohr ein besonderer Deckel *D* vorhanden, welcher die ganze Tonne bedeckt und in der Mitte den Anschluſs des direkt einmündenden Fallrohres *B* besitzt. Der

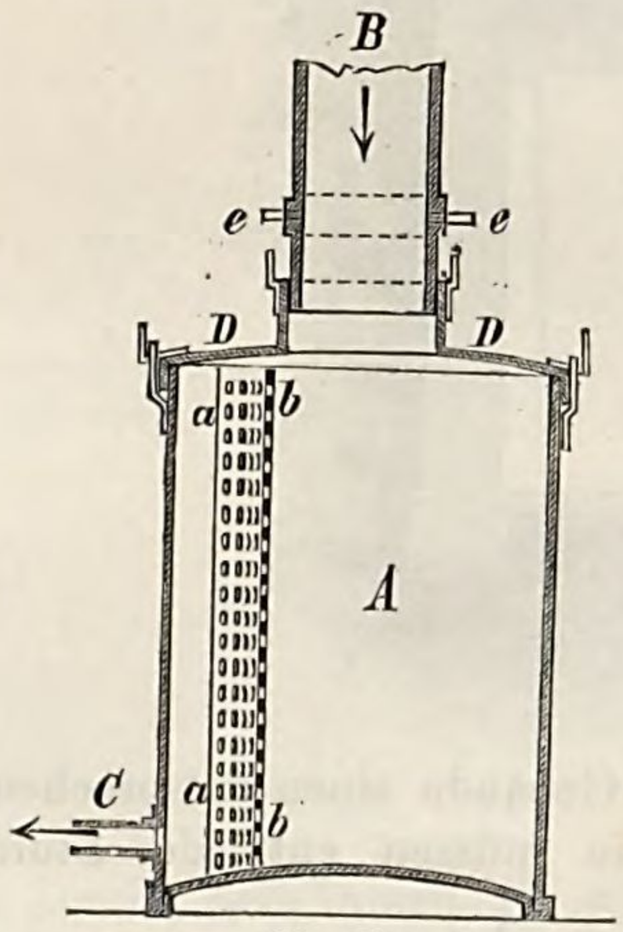


Fig. 53.

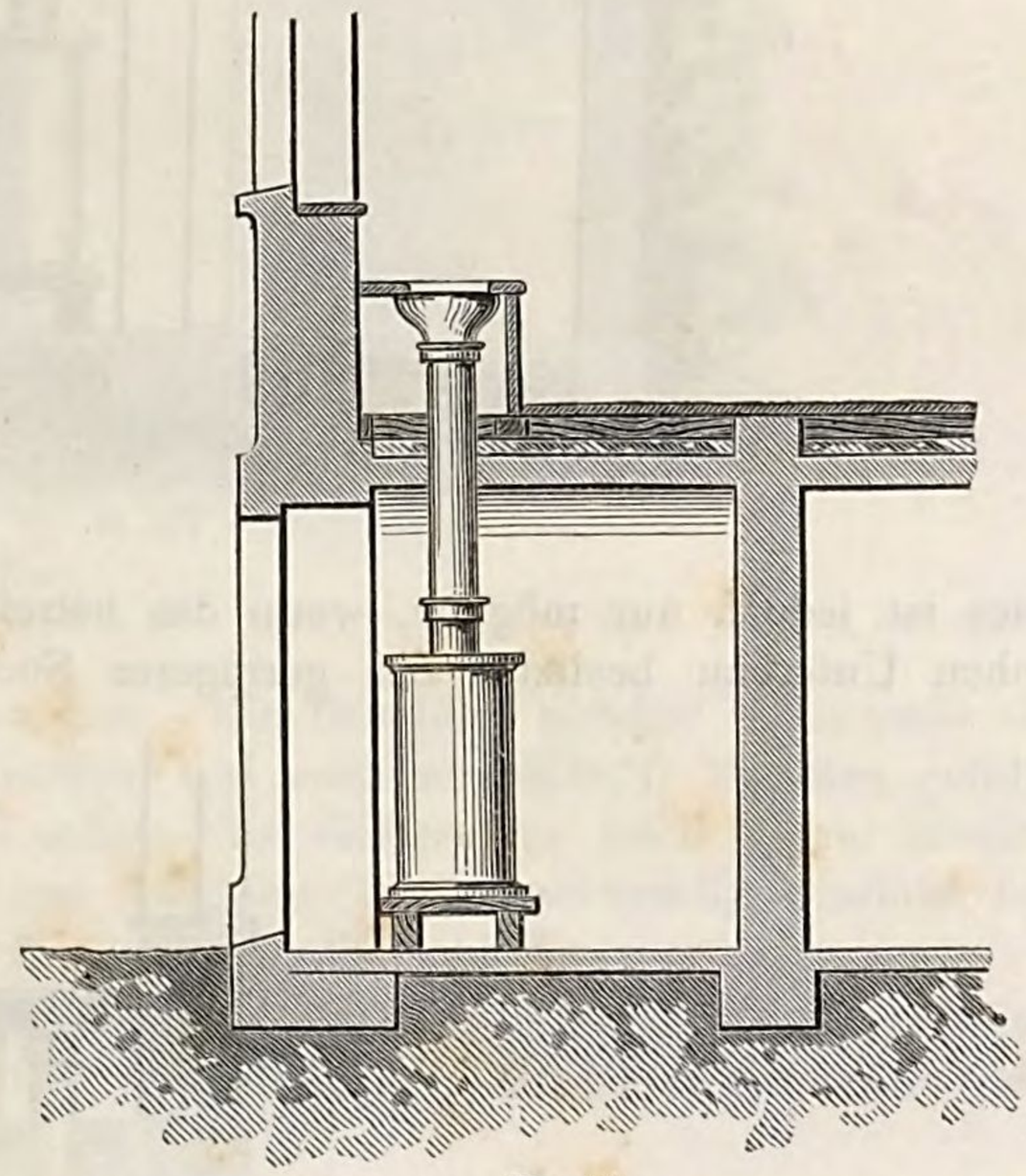


Fig. 54.

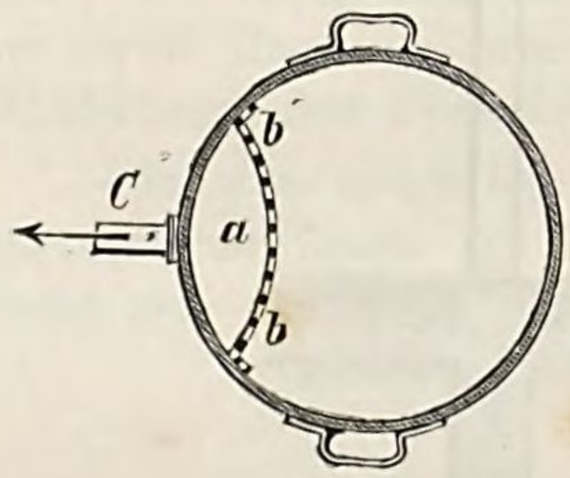


Fig. 52.

Deckel wird durch eine Art von Bagonettverschluſs auf der untergeschobenen Tonne befestigt, nach Füllung derselben aber hoch gehoben und mittelst Knaggen an einem um das Fallrohr geschraubten Bügel aufgehangen. Die Tonne erhält hierauf einen einfachen glatten Verschlufsdeckel.

Es ist wohl selbstverständlich, dafs zum ungestörten Betrieb der Fäkal-Tonnen wenigstens eine Reserve-Tonne vorhanden sein mufs, um bei der Auswechselung sofort unter das Abfallrohr gesetzt zu werden, während die eine entfernt, geleert und durch Ausspülung gehörig gereinigt wird.

Die beweglichen Behälter werden in den meisten Fällen in einem besonderen Raume im Kellergeschofs aufgestellt, und mufs dafür Sorge getragen werden, dafs sie möglichst bequem ausgewechselt werden können. Am einfachsten werden die Kottonnen entfernt, wenn der Behälterraum in gleicher

Höhe des Bodens liegt, sodafs nur eine äufsere Thüre geöffnet werden braucht, um die Auswechselung vorzunehmen, wie dies in Fig. 54 (S. 21) dargestellt ist.

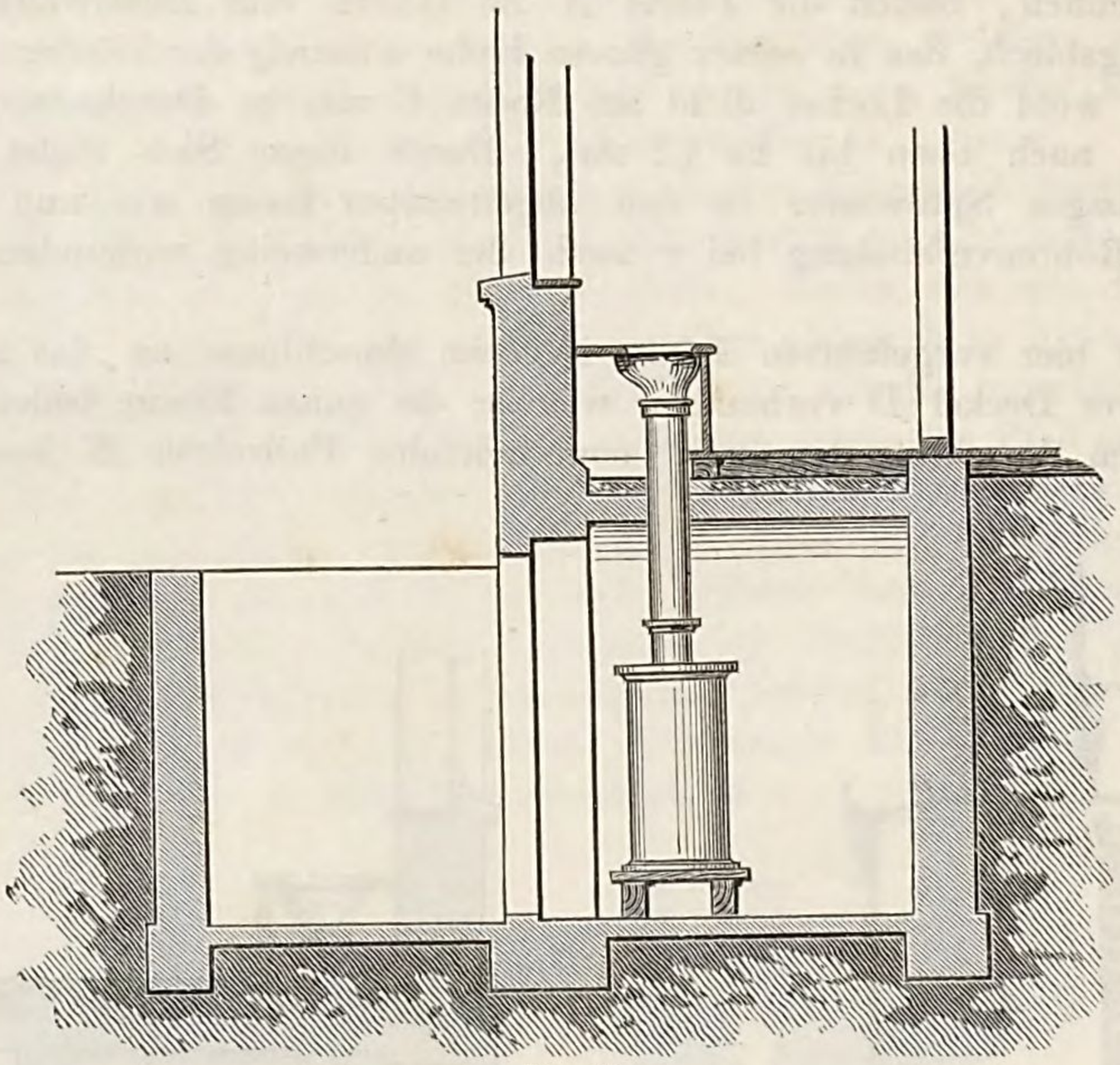


Fig. 55.

Dies ist jedoch nur möglich, wenn das betreffende Gebäude einen entsprechend hohen Unterbau besitzt. Bei geringerer Sockelhöhe müssen entweder Stufen

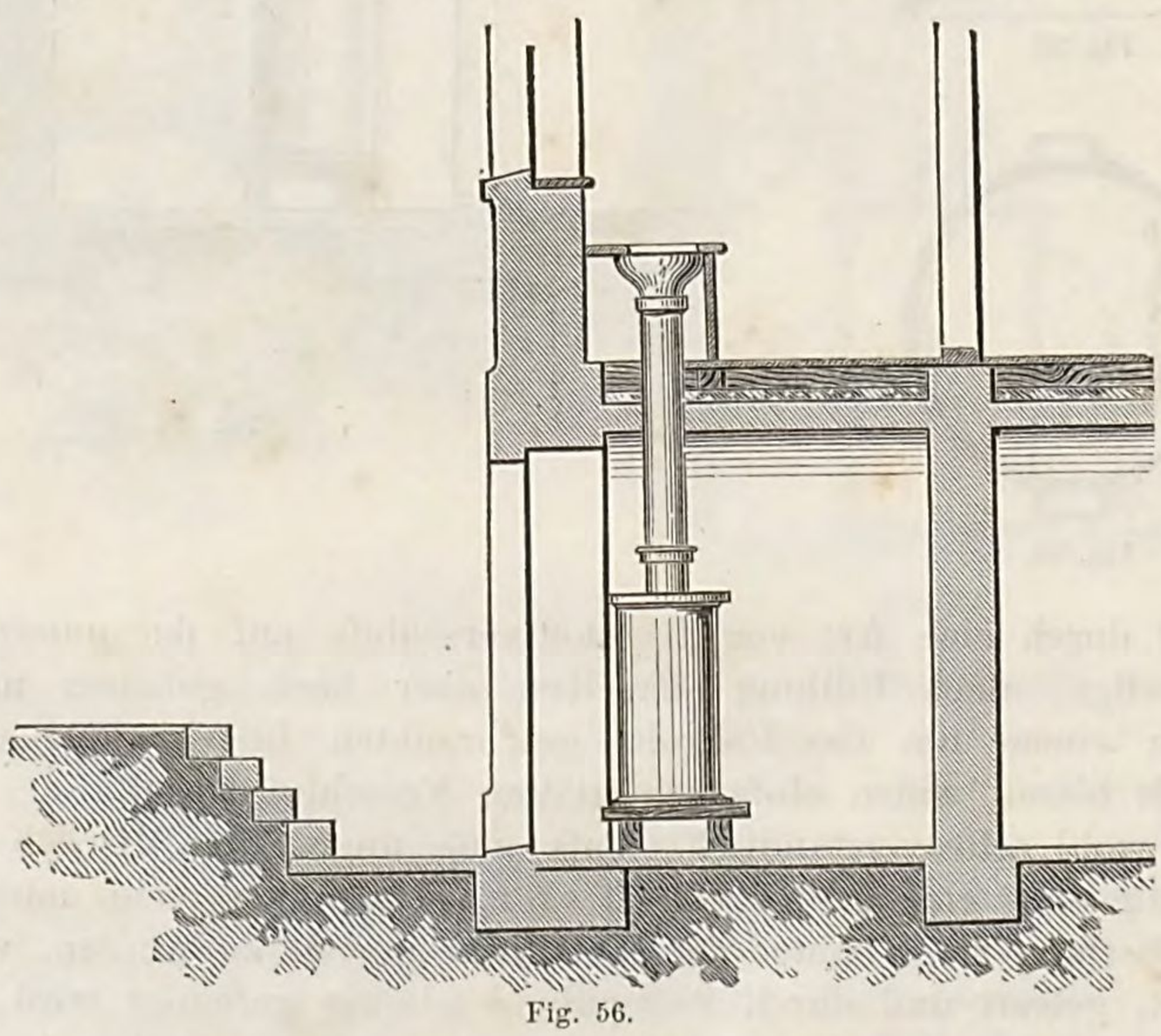


Fig. 56.

zum Behälter führen oder es wird ein Schacht angelegt, aus welchem dann die Kottonne herausgehoben wird; eine solche Einrichtung ist durch die Figg. 55 und 56 verdeutlicht. Unter Umständen läfst sich die notwendige

Höhe auch dadurch gewinnen, dafs der Abort des Erdgeschosses, nach Fig. 57, etwas höher angeordnet wird. Ist zu ebener Erde ein Abort entbehrlich, so wird der Kotbehälter im Erdgeschosse selbst seine Aufstellung erhalten, was jedenfalls am bequemsten ist. Dies ist insofern von Wichtigkeit, da die Auswechselung

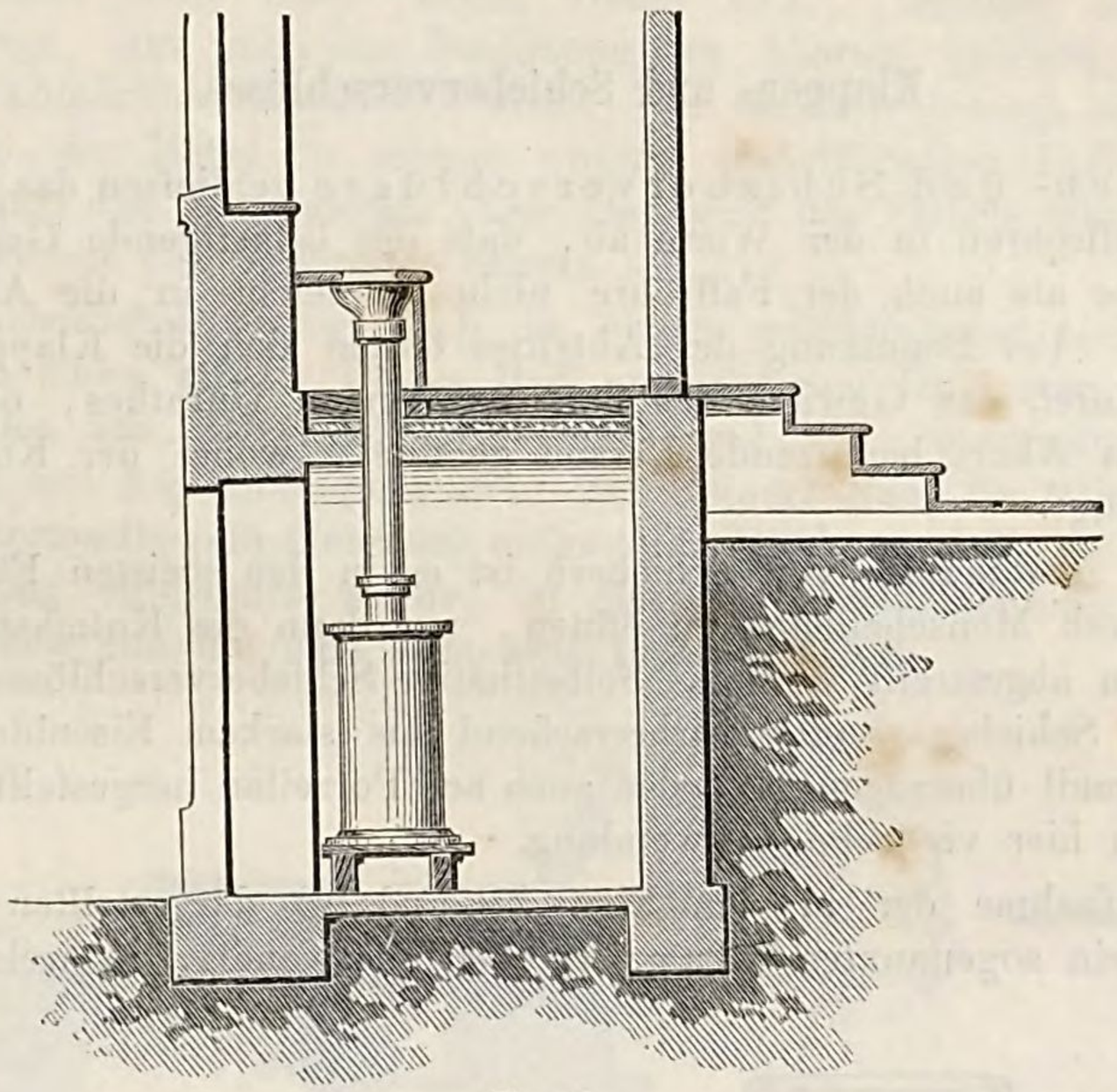


Fig. 57.

in kurzen Zeiträumen zu geschehen hat. Ein Behälter, welcher nicht mehr als 200 l in sich aufnimmt, wird freilich erst nach ungefähr 6 Monaten gefüllt sein, bei sechs Personen ist aber schon eine Entfernung nach einem Monat, bei zwölf Personen eine solche von vierzehn Tagen notwendig, sodafs bei Miethäusern das Fortschaffen der Kotbehälter alle acht Tage erfolgen mufs.

Um eine möglichst vollständige Geruchlosigkeit unserer Aborte zu erzielen, hat man im Laufe der Zeit zu den verschiedensten Einrichtungen seine Zuflucht genommen.

Geruchlosigkeit der Aborte.

Um das Aufsteigen übelriechender Gase aus der Abortsgrube sowohl, als aus den Fallröhren, in welchen stets ein, wenn auch nur kleiner Teil der menschlichen Auswurfstoffe hängen bleibt, zu verhindern, verwendet man wohl unmittelbar unter der Abtrittsschüssel oder Abortstrichter sogenannte Klappen- oder Schieberverschlüsse; diese Verschlüsse werden wohl auch als mechanische bezeichnet, im Gegensatze zu den hydraulischen, welche durch Wasser hervorgebracht, ihres viel sicherern Schlusses wegen den ersteren vorzuziehen sind.

Andererseits sucht man die Geruchlosigkeit durch Bestreuen der Exkremente mit trockener Erde, Torf u. s. w. zu erreichen und erhält so die sogenannten Streuaborte, oder man verwendet chemische Substanzen, welche man den Kotmassen beimengt, um hierdurch die etwa darin vorhandenen Keime epidemischer Krankheiten zu zerstören

(Desinfektion), oder die üblen Gerüche derselben zu vermindern (Desodoration).

Endlich wird eine energische Lüftung der Aborte dazu dienen, dieselben möglichst geruchlos zu machen.

Klappen- und Schieberverschlüsse.

Klappen- und Schieberverschlüsse schliefsen das Abortsbecken gegen die Fallröhren in der Weise ab, dafs der belästigende Gestank sowohl der Senkgrube als auch der Fallröhre nicht so leicht in die Abortszelle gelangen kann. Bei Benutzung des Abtrittes öffnen sich die Klappen entweder selbstthätig durch das Gewicht des darauf fallenden Unrathes, oder sie wird durch die den Abort benutzende Person geöffnet, wobei der Kot in die Abfallröhre gelangt.

Bei der Anwendung von Schiebern ist es in den meisten Fällen geboten, denselben durch Menschenhand zu öffnen, wo dann die Kotmassen durch zur Seite schieben abgestreift werden. Selbstthätige Schieberverschlüsse sind selten. Klappen und Schieber werden vorherrschend aus starkem Eisenblech, das am besten mit Email überzogen ist, oder auch aus Porzellan hergestellt; auch findet das Gufseisen hier vielfache Verwendung.

Zur Aufnahme der in den Figg. 58 und 59 dargestellten gufseisernen Klappen ist ein sogenannter Klappentopf notwendig, in welchen sich die

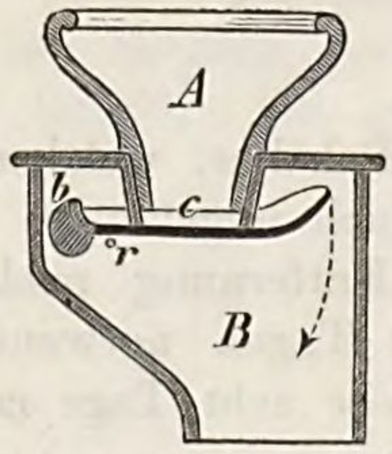


Fig. 58.

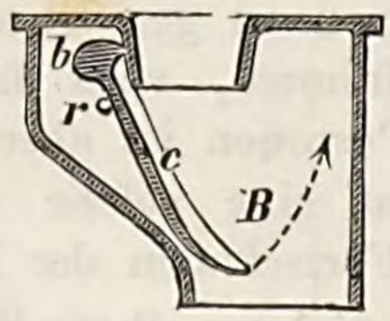


Fig. 59.

Klappe ungehindert nach den punktierten Linien bewegen kann; dieser Topf ist meistens zwischen Abtrittsschüssel und Abfallrohr eingeschoben (Fig. 58) und entspricht den gewöhnlichen Abortseinrichtungen, während Fig. 59 einem Aborte mit Hockeinrichtung angehört.

Bei dem vorstehenden Klappenverschlufs, welcher schon auf Seite 10 mit den Figg. 28 und 29 Erwähnung gefunden hat, ist die schalenförmige, gufseiserne Klappe *c* bedeutend gröfser, als die zu verschliefsende Mündung des Beckens *A*. Das ziemlich schwere Gegengewicht bei *b* drückt die Klappe fest an den Rand der unteren Beckenmündung; während die Auswurfstoffe nur auf den mittleren Teil von *c* gelangen, wird die Klappe anderweitig sich mit Urin anfüllen. Erlangen diese Stoffe dann das Uebergewicht über das Gegengewicht bei *b*, so dreht sich die Schale um ihre Achse bei *r* abwärts, wobei Urin und Kot ziemlich vollständig zum Abgleiten gelangen, indem der erstere das Abgleiten bezw. Abspülen der Schale bewirkt. Die Fig. 58 stellt die Klappe in geschlossenem, Fig. 59 in geöffnetem Zustande dar.

Einen äufserst empfehlenswerten Schieberverschlufs mit Hebel-

vorrichtung stellen die Figg. 60, 61, 62 und 63 dar; das im Innern emaillierte Becken ist auf eine gufseiserne dünne Platte BB aufgeschraubt, und greift in eine der Abfallröhre entsprechende kreisrunde Durchbrechung ein. Die horizontale Schieberplatte aus starkem Messingblech, in C' in ihrer ganzen Form dargestellt, wird durch einen Hebel DD, welcher sich um die Achse E bewegt, nur nach der Benutzung des Abortes geöffnet, wobei der Unrat in die Abfallröhre abgestreift wird. Der Schieber bewegt sich in einem Falz, während der Hebel in seinem unteren gabelförmigen Ende (Fig. 64) den Schieber hin und her bewegt. Der Handgriff des Hebels tritt aus einem schmalen Einschnitt des Sitzbrettes heraus.

Der Schieberhebel bewegt sich in einem geschlossenen Gehäuse, sein unterer Teil in einem an der Platte BB angegossenen Hohlraum F. Sämmtliche Fugen des aus 3 Teilen bestehenden und fest zusammengeschraubten Apparates sind mit Asphaltfilz gedichtet. Zur Reinerhaltung der Schüssel genügt eine in der Abortszelle zum Gebrauch aufgestellte Gieskanne. Bevor in München die Wasserleitung eingeführt wurde, ist diese Schiebervorrichtung tausendfach verwendet worden und hat sich stets aufs Beste bewährt.

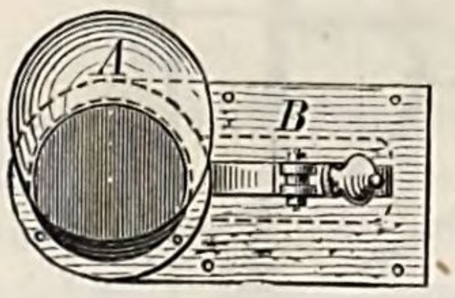


Fig. 61.

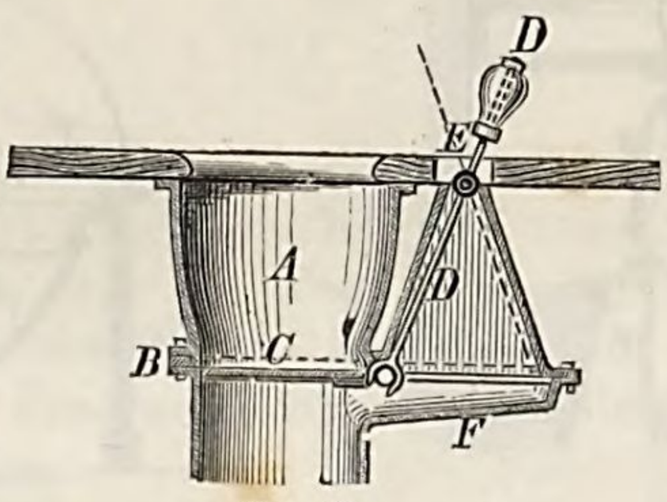


Fig. 62.

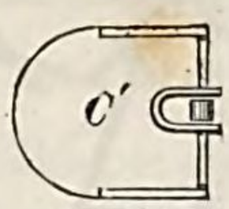


Fig. 63.

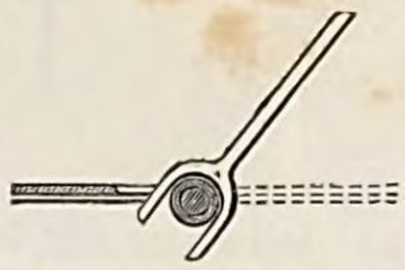


Fig. 64.

Eine andere Art selbstthätigen Klappenverschlusses besteht in der Einrichtung, dafs das beweglich eingerichtete Sitzbrett durch die den Abort benutzende Person nach vorn etwas herabgedrückt wird, wobei das Sitzbrett um seine rückwärtige Kante in Charnieren drehbar ist; nach Benutzung des Abortes kehrt das Sitzbrett durch eine angebrachte Spiralfeder in seine ursprüngliche Stellung zurück; hierdurch wird die betreffende Klappe geöffnet und wieder geschlossen.

Eine solche Vorrichtung hat aber den grofsen Nachteil, dafs, während der Abort benutzt wird, der von unten kommende Luftzug mit seinen stinkenden Gasen sich ungehindert geltend machen kann; um dies zu verhindern, wurden von Paul in Wien zwei Klappen nach Fig. 65 (S. 26) in Anwendung gebracht, von welchen nur immer eine geöffnet erscheint.

Im unbenutzten Zustande ist die Klappe a geschlossen, die Klappe a' geöffnet; bei erfolgter Benutzung bewegt sich das Sitzbrett $c\,d$ um die feste Achse d in die Lage $c'\,d$, wobei die Spiralfeder Z niedergedrückt wird; mit der Bewegung des Sitzbrettes steht die Bewegung des Trittbrettes $d'\,x$ in unmittelbarem Zusammenhang, da beide durch zwei Eisenstangen $x\,x$ mit einander verbunden sind; durch diese Abwärtsbewegung wird ein Hebelarm niedergedrückt, welcher die Klappe bei a öffnet, während die von a' sich schliefst. Die Auswurfstoffe fallen dementsprechend immer nur auf die Klappe a'. Hört die Belastung des Sitz- und Trittbrettes auf, so schliefst sich die obere Klappe, während sich die untere öffnet und den betr. Unrat in das Fallrohr abgiebt.

Diese Einrichtung läfst an Reinlichkeit nichts zu wünschen übrig, da die obere Klappe *a* stets rein erhalten bleibt.

Eine selbstthätige Schiebervorrichtung ist durch die Figg. 66 und 67 erklärt. Das von Gufseisen hergestellte Abortsbecken *A* mündet mit seinem unteren Teile unmittelbar in die Fallröhre *B* ein; die hier sich ergebende Einmündungsöffnung ist bei der Benutzung des Abortes mit einem Schieber *c* in halber Cylinderform (wie dies im Grundrifs und Querschnitt sichtbar gemacht ist) geschlossen, läfst sich aber mittelst zweier Eisenschienen *c'* als Führung und einer Kette *d* auf- und abbewegen; letztere ist in ihrem oberen Teile mit dem Brillendeckel *f*, welcher mit dem Gegengewicht *e* beschwert ist, verbunden. Wird der Deckel geöffnet, so geht der Schieber *c* infolge seiner eigenen Schwere nieder, schliefst die Fallröhre und macht dadurch jeden Luftzug von unten für die Abortsschüssel unmöglich. Wird der Deckel geschlossen, so öffnet sich der Schieber und läfst die Kotmassen in das Abortsrohr gelangen.

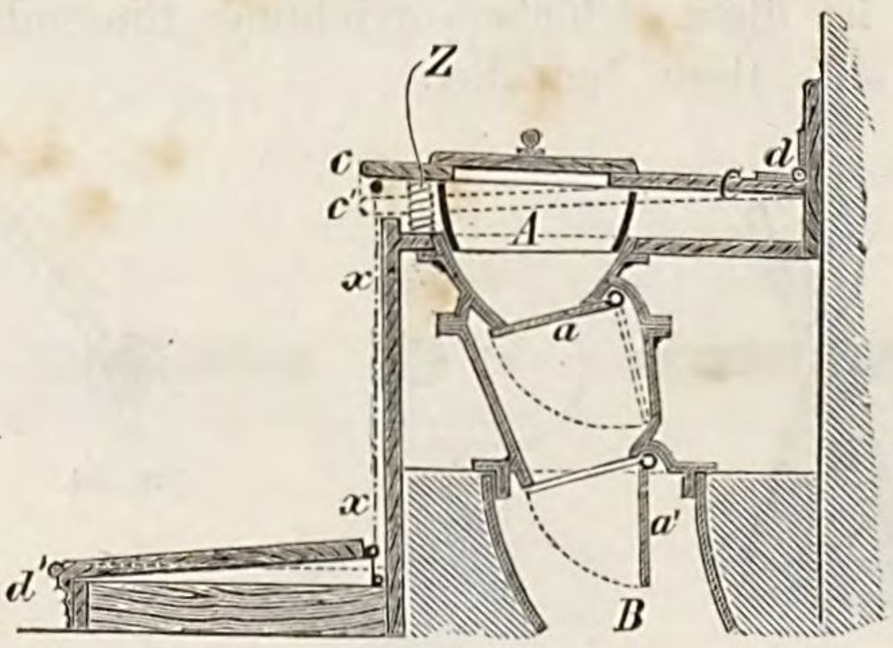


Fig. 65.

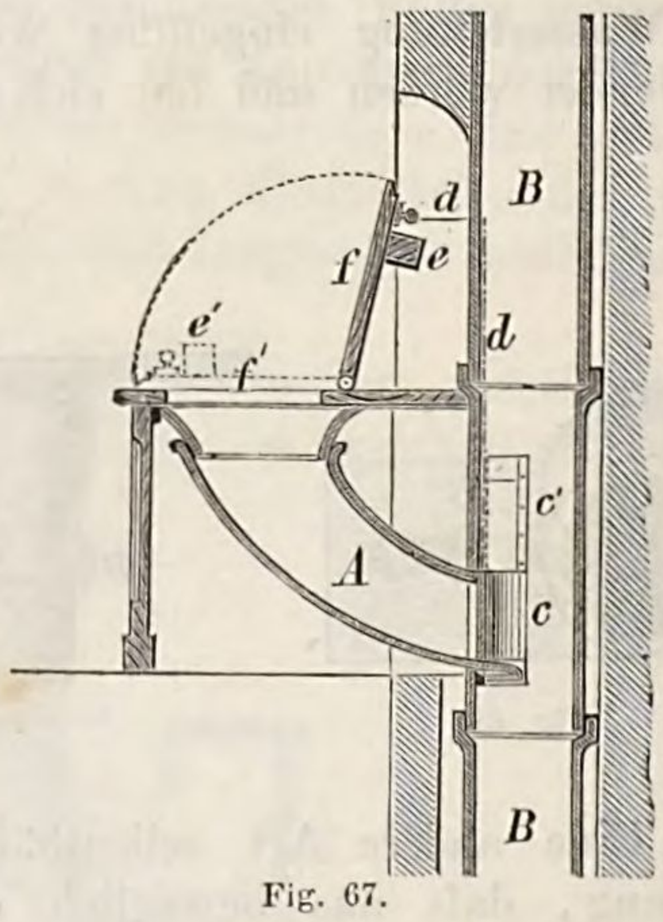


Fig. 67.

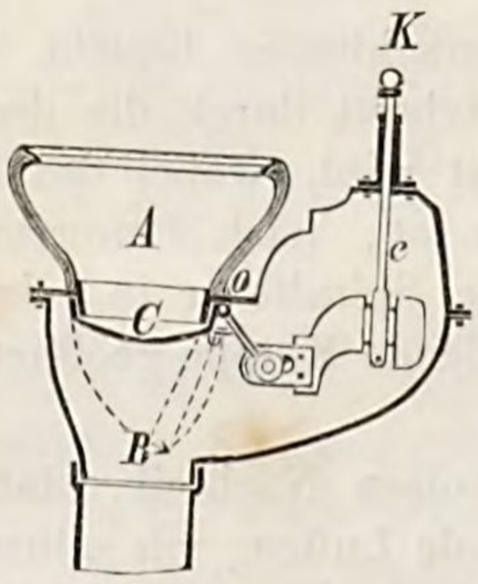


Fig. 68.

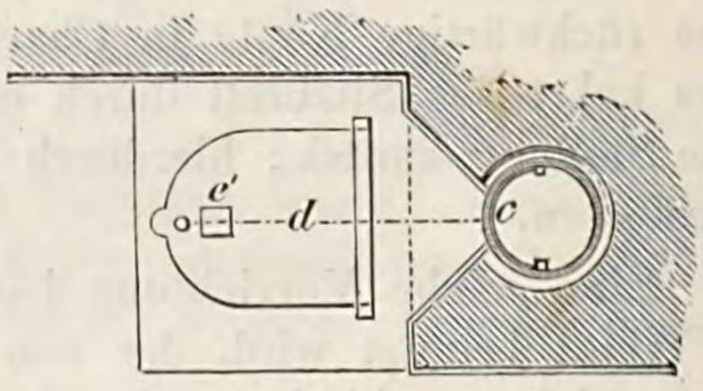


Fig. 66.

Eine sehr grofse Verbreitung haben die Klappenverschlüsse von Guinier & Havard gefunden; beim ersteren wird durch Anziehen eines Knopfes *k* eine Stange *e* gehoben, welche unten gabelförmig gestaltet, einen Hebel aufnimmt; mit diesem ist die Drehachse *o* der Klappe so verbunden, dafs sie sich beim Aufziehen der Griffstange öffnet (Fig. 68).

Bei der Havardschen Einrichtung (Fig. 69, S. 27) ist die mit dem Knopfe *k* verbundene Griffstange *e* gezahnt und läfst einen mit Gegengewicht *r* versehenen Sektor *s* in sich eingreifen. Dieser Sektor ist mit der Drehachse *o* der Klappe *c* fest verbunden; wird nun der Knopf *k* gehoben, so öffnet sich die Klappe, während beim Herabgleiten des Knopfes das Gegengewicht bei *r* seine frühere Stellung zur folge hat.

Einen selbstthätigen Klappenverschluſs stellt Fig. 70 dar; solche Verschlüsse kommen nach dem Handbuche der Architektur III. T. 5. Bd. S. 221 aus Frankreich und sind derart eingerichtet, daſs das Sitzbrett *S* bei der Benutzung des Abortes an seiner vorderen Kante herabgedrückt wird und auf einen Hebel *hh* in der Weise wirkt, daſs sich die Klappe *A* dadurch öffnet. Bei *c* kann eine Röhre zur Spülung des Fallrohres *B* angeordnet werden.

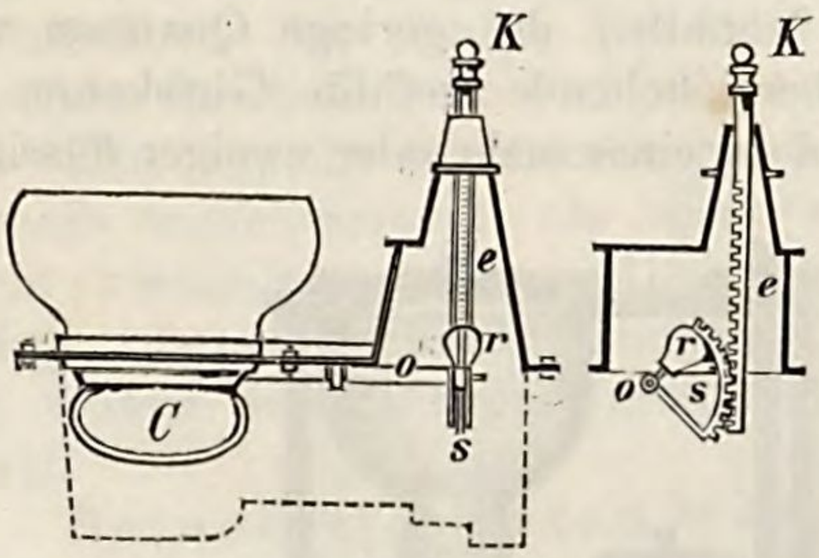


Fig. 69.

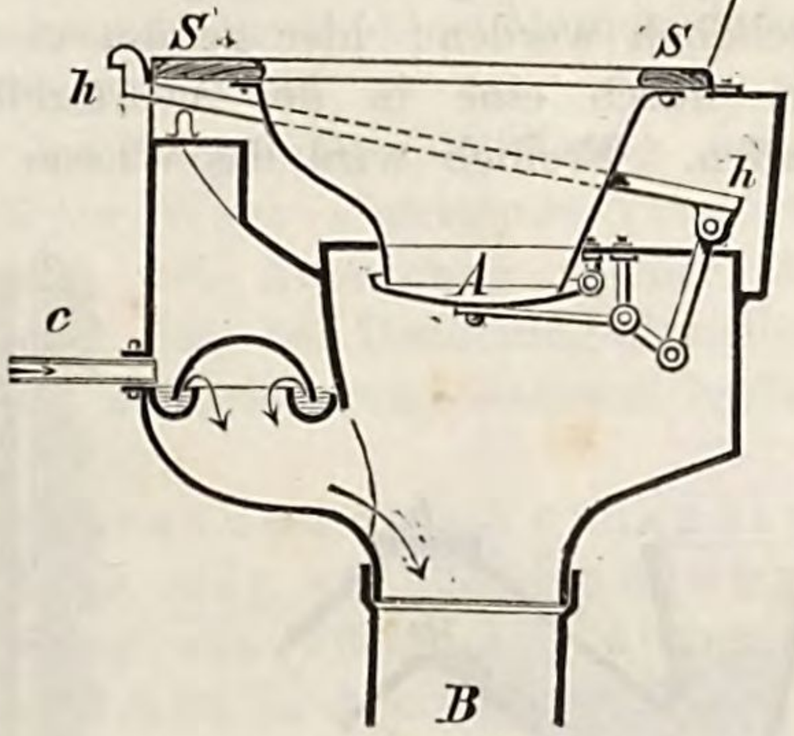


Fig. 70.

Durch die Anwendung von Klappen- und Schieberverschlüssen wird es nie zu vermeiden sein, daſs ein wenn auch nur kleiner Teil der Kotmassen an den Wandungen der Abortsbecken hängen bleibt und daſs hieraus, abgesehen von dem widerlichen Eindruck, die Abortszellen keineswegs als geruchlos bezeichnet werden können.

Wasserverschlüsse.

Um solchen Uebelständen gründlich abzuhelfen, verwendet man das Wasser, welches die Kotmassen schnell fortspült und zugleich einen luftdichten Abschluſs zwischen dem Abortsbecken und dem Fallrohre bildet.

Zu einer gründlichen Spülung gehört jedoch das Vorhandensein von Schwemmkanälen, in welchen Wasser in so ausgiebigen Mengen vorhanden ist, daſs die festen Auswurfstoffe in aufgelöstem Zustande fortgeführt werden können; hierzu sind aber solche Gefällsverhältnisse erforderlich, daſs die dem Kanalwasser beigemengten Kotmassen auf der Kanalsohle sich nicht ablagern, sondern stets in Schwebe erhalten werden. Nur durch ein schnelles energisches Ableiten der verunreinigten Schwemmmassen kann die Durchseuchung von Boden, Luft und Wasser verhindert werden.

Da jedoch eine ausreichende Spülung, wie es bei guten Schwemmanlagen erforderlich erscheint, nicht überall zu Gebote steht, so muſs man sich in bezug auf das Beschaffen des nötigen Spülwassers oft sehr beschränken. Dies wird überall auch da der Fall sein, wo man es mit Gruben oder anderweitigen Behältern zu thun hat, welche von Zeit zu Zeit „geräumt“ werden müssen. Als die bescheidensten Wasserverschlüsse sind die bereits erwähnten Fälle, durch die Figg. 15, 23—27 und 49 erläutert, zu bezeichnen; dieselben beruhen auf Anordnung eines Bogenrohres, Siphon genannt, und werden am häufigsten aus Guſseisen, das innen emailliert ist, oder auch aus glasiertem

Steinzeug hergestellt. Eine solche Anordnung findet durch Fig. 71 nähere Erläuterung: der Wasserablauf bei *a* soll mindestens 5 cm über dem tiefsten Punkte bei *c* liegen, weil sonst die abschliefsende Wasserschicht eine zu geringe Höhe haben würde. Um eine notwendig werdende Reinigung vorzunehmen, oder einer allenfalsigen Verstopfung vorzubeugen, befindet sich bei *b* eine dicht abzuschliefsende Oeffnung.

Eine sehr praktische Verwendung finden solche Wasserverschlüsse, wenn sie, wie dies in Fig. 72 angegeben ist, zwischen Abortsbecken und Abfallrohr eingeschoben werden; hier genügt es im Notfalle, das geringe Quantum von Wasser durch eine in der Abortszelle bereitstehende gefüllte Gieſskanne zu beschaffen. Freilich wird das Wasser bald zu einer mehr oder weniger flüssigen

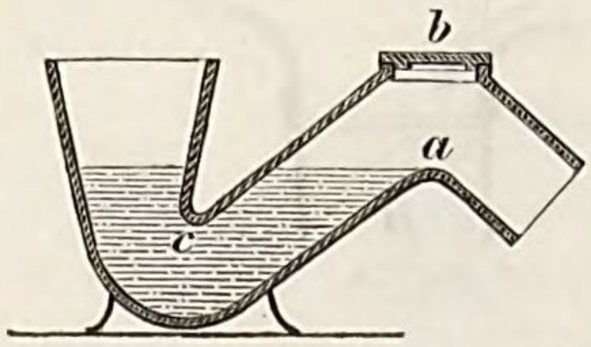


Fig. 71.

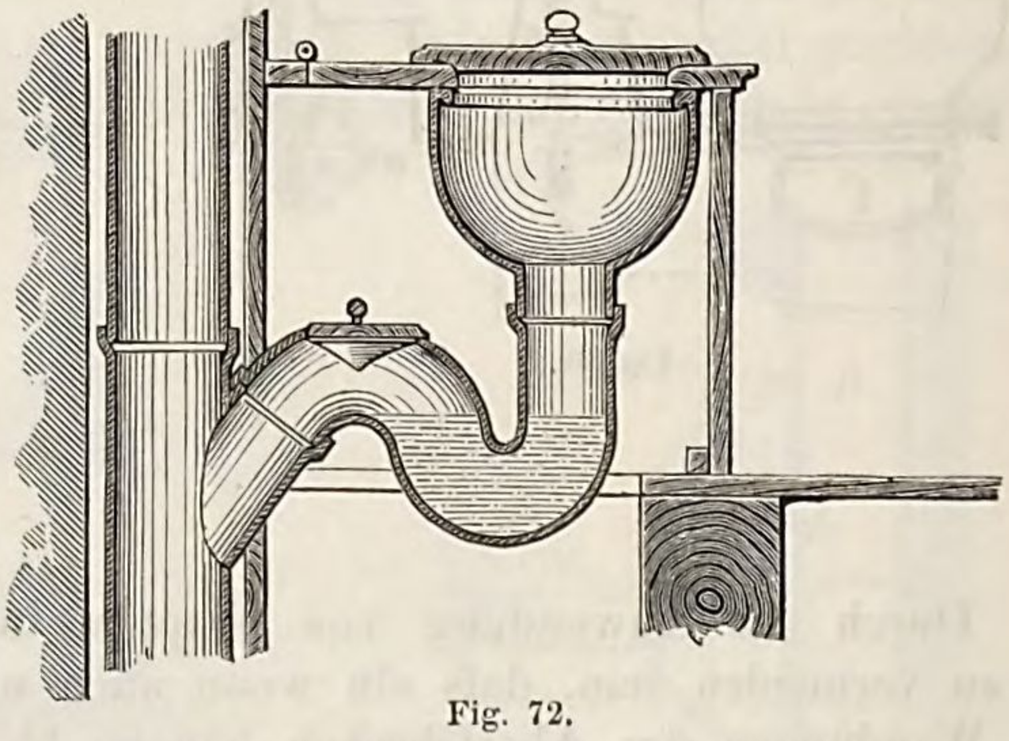


Fig. 72.

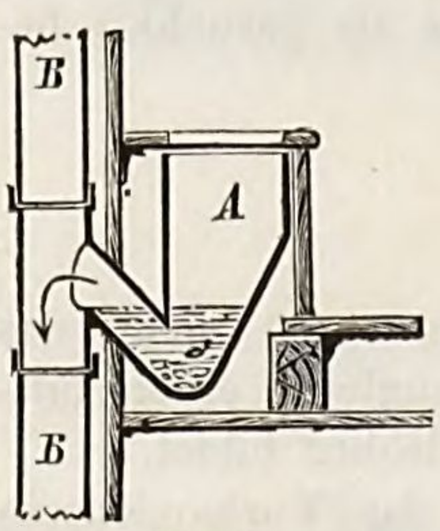


Fig. 73.

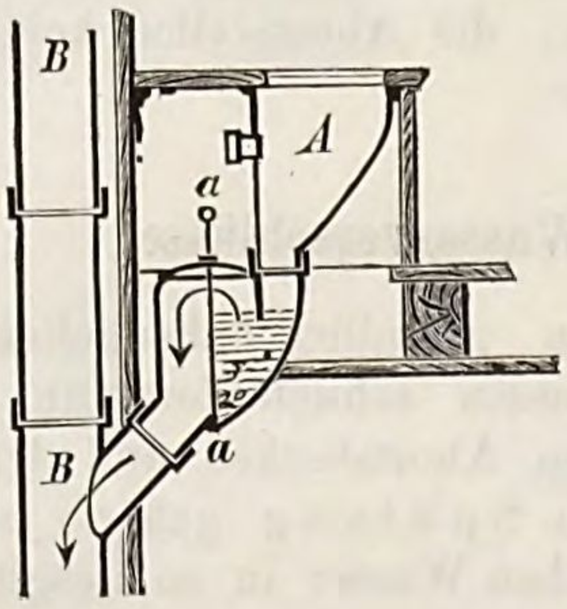


Fig. 74.

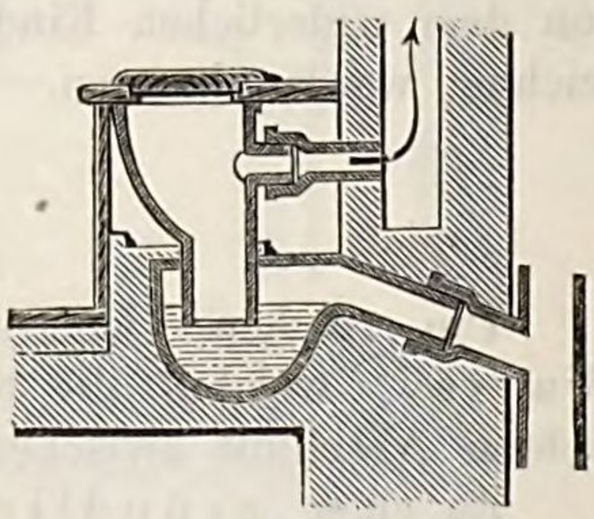


Fig. 75.

Kotmasse umgestaltet sein, so dafs man wohl von Aborten mit Kotverschlüssen spricht.

Fig. 73 stellt solchen Abort dar; das Abortbecken *A* mündet hier nicht unmittelbar in das Fallrohr ein, sondern durch Vermittelung eines heberartigen Rohres *v*, in welchem stets eine Menge Urin und Auswurfstoffe liegen bleiben und das Emporsteigen von übelriechenden Gasen aus dem Fallrohr in die Abortszelle verhindern. Bei verhältnismäfsig stark benutzten Aborten werden im Siphon meist frische Auswurfstoffe vorhanden sein, welche nicht viel Gase entwickeln können und diese werden unschädlich zu machen gesucht durch einen gut schliefsenden Deckelverschlufs.

Um Verstopfungen zu verhindern, hat man bei Aborten mit Kotverschlufs eine Anordnung nach Fig. 74 getroffen, nach welchem die unter dem Ueberlauf sich befindende Wand als Schieber *a a* konstruiert ist, und dieselbe sich empor ziehen läfst; durch zeitweises Heben des Schiebers gelangt dann der sich an-

sammelnde Unrat von *A* aus auf eine schräge Rutsche und gelangt von hier in das Abfallrohr *B*.

Einen Geruchsverschluſs bei verhältnismäſsig geringem Wasserverbrauch läſst sich nach Fig. 75 (S. 28) auch dadurch anordnen, daſs man unter dem Abortbecken einen kesselartigen Behälter, sogenannten S t i n k t o p f, anbringt, in welchen das in einen Rohrstutzen übergehende Becken eintaucht. Die menschlichen Auswurfstoffe fallen hierbei in den mit Wasser gefüllten Stinktopf, lösen sich darin auf, und gelangen in mehr oder weniger flüssigem Zustande in die Abfallröhre. Der sich in dem Abortsbecken bildende üble Geruch läſst sich allenfalls durch eine dort angebrachte Röhre ableiten.

Eine tägliche schuſsweise Spülung des Stinktopfs mit Wasser ist schon deshalb empfehlenswert, da sonst möglicher Weise eintretende Verstopfungen nicht vermieden werden. Uebrigens muſs bei Anordnung solcher Abortsanlagen darauf Rücksicht genommen werden, daſs bei Benutzung derselben der ins Wasser herabfallende Unrat nicht hoch aufspritzt, und dadurch belästigend wirkt.

B e i a u s r e i c h e n d e m W a s s e r v o r r a t u n d d e m V o r h a n d e n s e i n e i n e s A b z u g s k a n a l e s s i n d A b o r t e m i t s t e t e r S p ü l u n g d a s E m p f e h l e n s w e r t e s t e; in Ermangelung von öffentlichen Abzugskanälen lassen sich die fortgespülten Kotmassen nur dann in Abortsgruben leiten, wenn dieselben sehr groſse Dimensionen erhalten und ziemlich oft entleert werden. Jedenfalls wäre auch in solchem Falle eine Separation der flüssigen und festen Stoffe anzuordnen, um aus der dann vorhandenen Jauchengrube die flüssigen Bestandteile durch Auspumpen zu entfernen.

Spülaborte.

Bei den Spülaborten besteht das Becken oder der Trichter entweder aus emailliertem Guſseisen oder noch besser aus Fayence; am oberen umgebogenen Rande (Fig. 76) tritt das Wasser stark vorstoſsend ein, umrieselt die Abortsschale, um dann in das Abortsrohr das Abgespülte überzuführen; da zwischen beiden häufig noch ein Siphon eingeschaltet wird, in welchem das mit Exkrementen verunreinigte Wasser längere Zeit stehen bleibt, Papierstücke aber oft hartnäckig im Abortsbecken liegen bleiben, so verwendet man wohl Becken nach der Form von Fig. 77, welche der Einblick in den mit Unrat erfüllten Siphon einigermaſsen hindern.

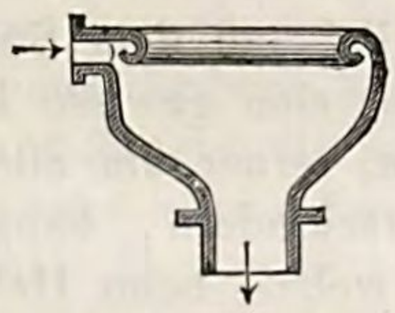


Fig. 76.

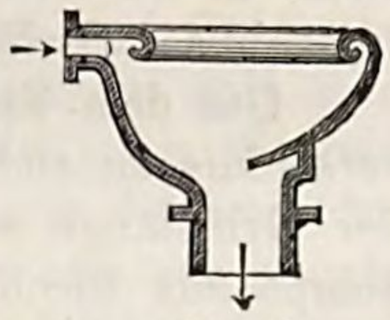


Fig. 77.

Eine vielfach in Gebrauch sich befindende und bewährt habende Kloset-Einrichtung geben wir in Fig. 78 (S. 30) in gröſserem Maſsstabe: das Abortsbecken oder Trichter *A* ist mit einem sogenannten Stinktopf *B* innig verbunden und ragt in denselben nahezu 10 cm tief hinein; unmittelbar unter dem Becken befindet sich eine aus Kupfer getriebene Schale. Diese hängt an einer Achse *a'*, welche durch die Wandung des Topfes hindurch geht und eine Schleife *b* besitzt; ein Hebel *d d* wird durch eine Stange mit Griff *g* gehoben, und hebt dann den auf ihm ruhenden Hebel *h* eines Klosethahnes, welcher das Wasser bei *i* zwischen den Rand der Schale einströmen läſst, während sich der Stift bei *k* hebt und in der Schleife sich fortschiebend diese aufwärts, die Schale *c c* aber abwärts dreht.

Der Abfluſs aus dem Stinktopf *B* erfolgt dann entweder direkt oder durch den Siphon *D*, auch wohl Traps genannt, in die Hauptabfallröhren, wie dies durch die punktierten Linien verdeutlicht ist.

Beim Heben des Griffes *g* bewegt sich die Schale sofort herab und entleert ihren Inhalt; beim Loslassen des Griffes kehrt derselbe durch sein eigenes

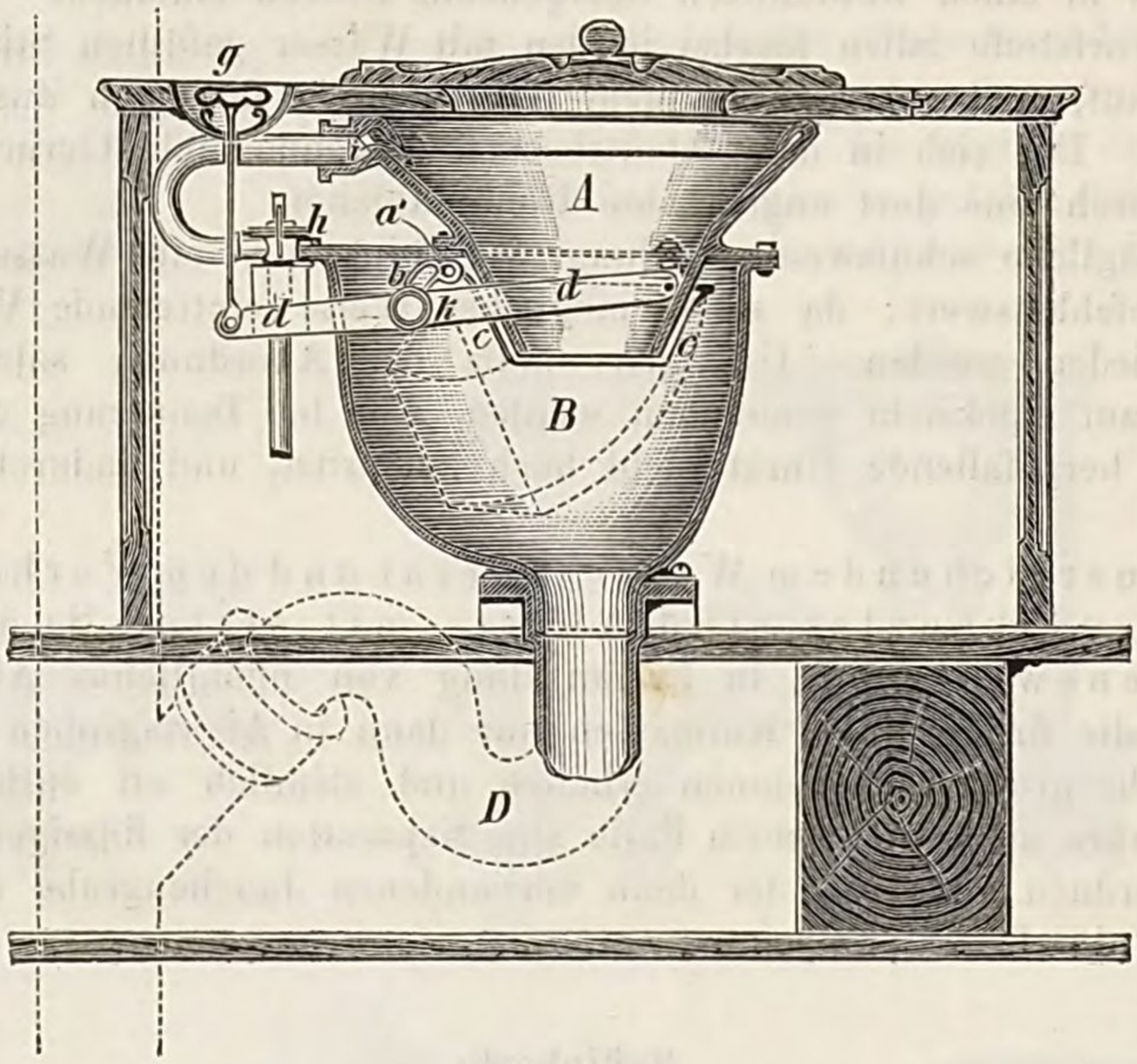


Fig. 78.

Gewicht in die frühere Lage zurück und schlieſst sich die Schale wiederum; da nun die Schleife bei *b* so angeordnet ist, daſs der Klosethahn *c* noch Wasser abgiebt bis die Schale ihren höchsten Punkt wieder erreicht hat, so bleibt in der Schale so viel reines Wasser zurück, daſs ein vollständiger Wasserverschluſs zwischen ihr und dem Stinktopf sich ergiebt.

Um dem Spülen eine gewisse Dauer zu geben und dadurch den Wasserverschluſs zu sichern, ferner um allenfallsige Stöſse beim schnellen Herabfallen der Griffstange zu verhindern, hängt man an den Hebel *d* eine kleine Luftpumpe aus Blech, welche beim Heben des Hebels durch ein Ventil Luft einsaugt, und die das Sinken des Hebels verlangsamt, indem sie durch Austreten durch eine kleine Oeffnung einer längeren Zeitdauer bedarf.

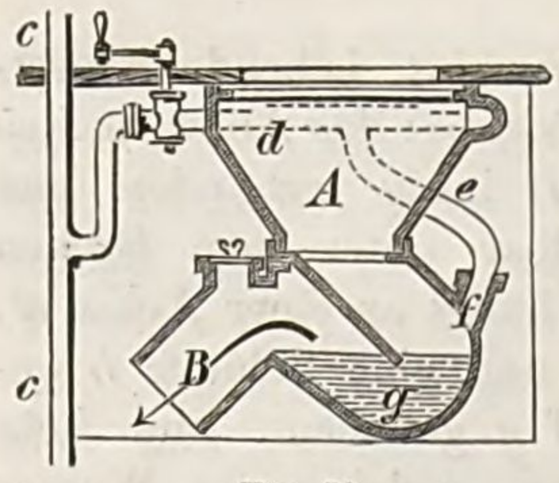


Fig. 79.

Da bei Anordnung von Siphons stets für eine Reinigungsöffnung gesorgt werden sollte, um allenfallsigen Verstopfungen vorzubeugen, dies aber nicht immer ohne groſse Umständlichkeit möglich ist, so war man darauf bedacht, für die Siphons eine besondere Spülung herzustellen.

Fig. 79 stellt eine solche Vorrichtung nach Renaux dar; bei dieser Konstruktion zweigen von dem Spülrohr *c c* das nach dem Becken *A* führende Rohr *d* und ein zweites Rohr *e* ab, welch letzteres bei *f* in den Siphon *g* einmündet; beim Oeffnen des Spülhahnes werden Becken und Siphon gleichzeitig gespült und geben ihren Inhalt durch *B* an das Hauptfallrohr ab.

Bei dem patentierten Kloset des Amerikaners Buchau teilt sich nach Fig. 80 der durch das Zuführungsrohr *d* eindringende Wasserstrahl in zwei Teile; der eine dient hauptsächlich zur Spülung des Beckens, während der andere mit kräftigem Strahl gegen die Sohle des Siphons sich wendet, um hier alle Ablagerungen zu verhüten; an der Rückseite befindet sich über dem Abflufsrohr noch ein Röhrchen für die Abströmung übelriechender Gase. Trotz dieser nicht ohne Geschick angeordneten Einrichtung möchte sich hier doch die schon früher befürchtete Unannehmlichkeit geltend machen, dafs durch das Herabfallen gröfserer, besonders derber Exkremente ein bedenkliches Aufspritzen des Wassers stattfinden wird; ein Umstand, welchen man durch Papierauflegen wohl zu beseitigen sucht.

Um eine gründliche Spülung der Abortsbecken oder Trichter hervorzubringen, führt man das Wasser, wie dies in den meisten vorgeführten Beispielen geschehen ist, nahe am Oberrande des Beckens mit einer horizontalen und tangential angesetzten Zuflufsröhre ein; bei starkem Wasserdruck wird der scharf umgebogene Beckenrand eine sogenannte Spiralspülung bewirken;

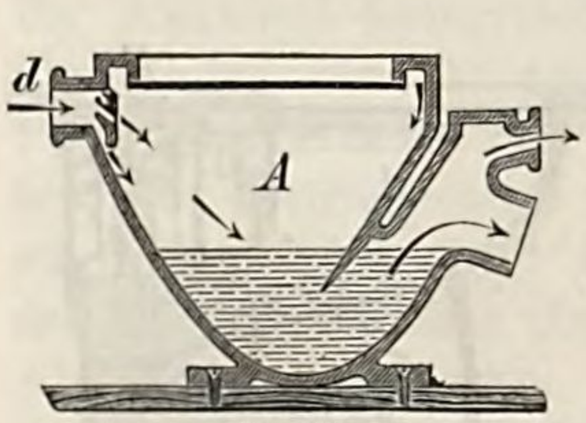


Fig. 80.

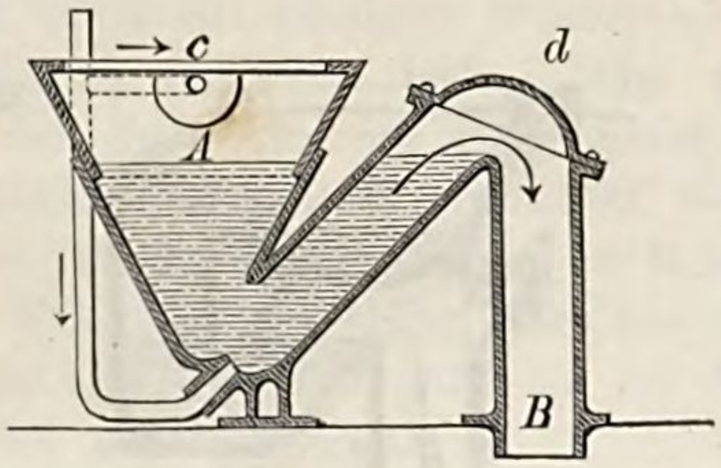


Fig 81.

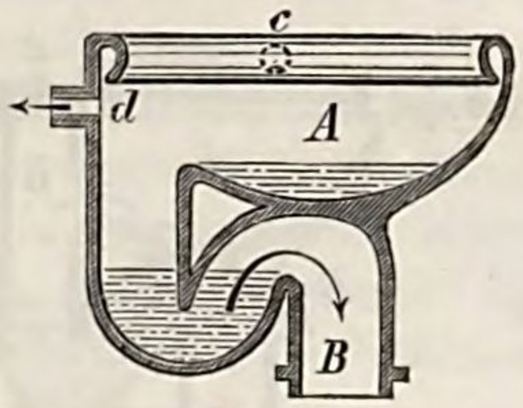


Fig. 82.

bei geringem Wasserdruck hat man sich jedoch mit einer Rundspülung zu begnügen, wobei die Bewegung des Wassers mehr im lotrechten Sinne, von oben nach unten erfolgt, und der obere Rand des Beckens röhrenartig, im unteren Teile durchlöchert, gestaltet ist.

Bei bedeutendem Wasserdruck erfolgt die Einführung des Spülwassers auch wohl nach Fig. 81, wo das Wasser bei *c* im Becken einmündet und ein halbkreisförmiges Spritzblech so vor die Röhrenausmündung befestigt ist, dafs eine kräftige seitliche Spülung entsteht; zugleich läfst sich die Zuleitung des Wassers auch zu einer gründlichen Spülung des Siphons verwenden, wie dies aus der Zeichnung ersichtlich ist. Um das Abfallrohr *B* sowohl zu kontrollieren, als auch das Ableitungsrohr des Siphon, ist ein abschraubbarer Deckel *D* vorhanden. Der hohe Wasserstand im Becken *A* möchte aus den schon wiederholten Gründen Bedenken erregen, dasselbe läfst sich übrigens leicht durch ein Tieferlegen von *d* beseitigen.

In Fig. 82 ist ein Abortsbecken dargestellt, in welchem stets eine gewisse Menge von Spülwasser stehen bleibt, welches eine Beschmutzung des Beckens verhindern soll; das Becken *A* wird hier durch eine Spülröhre bei *c* mit Wasser versorgt und rein gewaschen; ein Teil des verwendeten Spülwassers bleibt dann in einem Siphon stehen und bildet so den Wasserabschlufs gegen die Fallröhre *B*. Die Röhre bei *d* gestattet auch noch eine Ventilation bei geschlossenem Brillendeckel.

Da sich immerhin in dem Siphon Kotablagerungen geltend machen können, so wäre eine Konstruktion nach Fig. 83 (S. 32) der vorhergehenden vorzuziehen. Diese Einrichtung von Doulton & Comp. in London hat am Abortsbecken *A* eine Art Standrohr *B*, welches bis an das Sitzbrett heraufreicht und mit einem

Deckel bei *c* verschliefsbar ist; in gleicher Weise ist bei *D* eine verschliefsbare Oeffnung vorhanden, sodafs man von zwei Punkten aus die Reinigung des Siphons vornehmen kann; die Oeffnung bei *D* läfst sich auch zur Ventilation verwenden.

Fig. 84 stellt ein Spülbecken ähnlicher Form unter der Bezeichnung: Bostel's Patent Brighton „Excelsior closet" dar, bei welchem *c* die Zuleitung des Spülwassers bezeichnet, *d* eine Ventilation ermöglicht.

Als sehr viel verwendete Klosete sind die von dem Engländer Jennings erfundenen hier noch zu erwähnen; bei dem am häufigsten und in Fig. 85 dargestellten Becken *A* wird der Abschluſs *v* im unbenutzten Zustande des Klosets durch ein Ventil mit Gummidichtung bewirkt; hierbei bleibt jedoch im Grunde des Beckens eine Wasserschicht *C* bestehen. Dicht unter dem Ventilsitz liegt ein zweiter Wasserverschluſs *D*. Wird nun durch Heben des Griffes bei *E* das Ventil *v* geöffnet, so entleert sich schnell der Inhalt des Beckens und es kommt zugleich ein hohler ringförmiger Schwimmkörper *F* zum Sinken, welcher durch zwei kleine Zugstangen *x x* das gabelförmige Ende

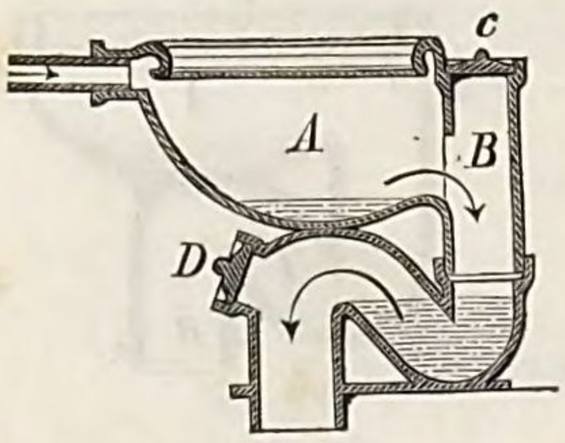


Fig. 83.

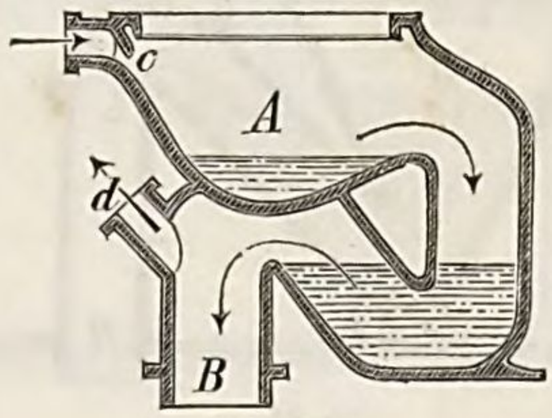


Fig. 84.

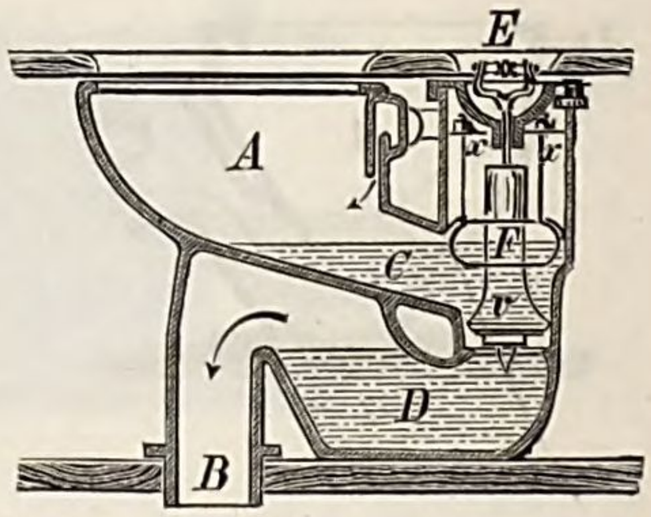


Fig. 85.

eines einarmigen Hebels herabzieht, welches durch das Ventilgehäuse hindurch geht. Der Hebel öffnet dann mittelst einer etwas komplizierten Einrichtung zunächst ein ganz kleines und durch dieses wieder das hinter *v* gelegene eigentliche Zuleitungs-Ventil. Das eintretende Wasser spült so lange, bis das Ventil *v* gesenkt wird, darauf das Becken sich gefüllt und der Schwimmer *F* sich gehoben hat. Dieses Kloset ist sehr teuer, verlangt eine sehr aufmerksame Behandlung, läfst in bezug auf Reinlichkeit nichts zu wünschen übrig, jedoch spritzt das im Becken stehende Wasser bei seiner Benutzung oft nach oben.

Die meisten Spülungen unserer Abortsanlagen erfolgen unmittelbar nach der Benutzung derselben, somit intermittierend oder in Unterbrechungen; hierzu dienen die sogenannten Spülhähne oder Klosetventile, welche im Laufe der Zeit eine ungemein verschiedene Einrichtung erfahren haben. Es würde zu weit führen, alle Variationen, welche hier vorhanden sind und stets noch durch Patentnahmen vermehrt werden, aufzuzählen und zu beschreiben. Die einen werden durch Anziehen eines knopf- oder ringförmigen Handgriffes in Thätigkeit gesetzt, andere durch Niederdrücken eines Knopfes, andere durch Drehen einer Kurbel; bei den Aborten von Terry ist an der Vorderwand des Sitzes ein vortretendes Pedal angebracht, welches durch den Fufs niedergedrückt die Spülung hervorbringt. Die Mannigfaltigkeit in der Einrichtung der Klosetventile wird aber noch viel gröfser, wenn man an dieselben die Bedingung von Nachspülungen oder die der Einschränkung der Spülwassermengen knüpft.

Selbstthätige Spülung erfolgt durch bewegliche Sitz- und Fufsbretter, durch

Oeffnen und Schliefsen des Abtrittsdeckels, durch Oeffnen der zur Abtrittszelle führenden Thür u. s. w. u. s. w.

Diese grofse Verschiedenheit in der Behandlung der Spülhähne hat besonders in Aborten von grofsen Gasthäusern u. s. w. vielfache Unannehmlichkeiten und Störungen im Gefolge, und werden solche selbst durch auffällig angebrachte Instruktions-Tafeln nicht beseitigt; in solchen Fällen wäre eine ununterbrochene Spülung äufserst empfehlenswert.

Eine solche Spülung ist unter allen Umständen die vollkommenste, denn das stetig fliefsende Wasser spült jede Unreinlichkeit im Becken sowohl, als im ganzen Rohrsystem aufs Gründlichste fort; ja es tritt nahezu vollständige Geruchlosigkeit ein; endlich ist man gesichert gegen alle Störungen im Betrieb der Spülung, gegen alle Nachteile, welche aus Mangel an Reinlichkeitssinn entstehen können. Freilich bedingt eine solche Einrichtung sehr grofsen Wasserverbrauch und ein Kanalsystem, welches diese Wassermassen mit samt den Auswurfstoffen sofort abschwemmt.

Spülaborte mit doppeltem Wasserverschlufs wurden unter der Annahme konstruiert, dafs ein einziger Wasserverschlufs nicht unter allen Umständen sich als genügend bewiesen habe. Ein verhältnismäfsig geringer Druck des Windes oder der Strömung am Ende eines Hauskanales reiche oft hin, die übelriechenden Gase durch den einfachen Wasserverschlufs hindurch zu drücken und so in die Abortszelle gelangen zu lassen. Andererseits sauge das Verschlufswasser die Stinkgase, welche von den Abortsgruben durch die Abfallröhren aufsteigen, in sich auf und gäbe sie an die Luft im Abortsbecken und weiter an die Luft der Abortszelle ab.

Ein solcher doppelter Wasserverschlufs ergiebt sich schon durch die in Fig. 77 Seite 30 dargestellte Kloseteinrichtung, wenn der dort punktiert angedeutete Siphon in Benutzung tritt.

Da ein solch zusammengestellter Apparat jedoch eine so bedeutende Höhe erhält, dafs man ihn nicht in die Fufsbodenhöhe des Abortraumes unterbringen kann, so hat man wohl die Anordnung getroffen, wie diese in Fig. 86 verdeutlicht ist. Der aufwärts gerichtete Schenkel des Siphons erscheint hier mit dem Stink- bezw. Klappentopf zu einem einzigen Konstruktionsteil vereinigt, wodurch die Höhe eine verhältnismäfsig geringe wird.

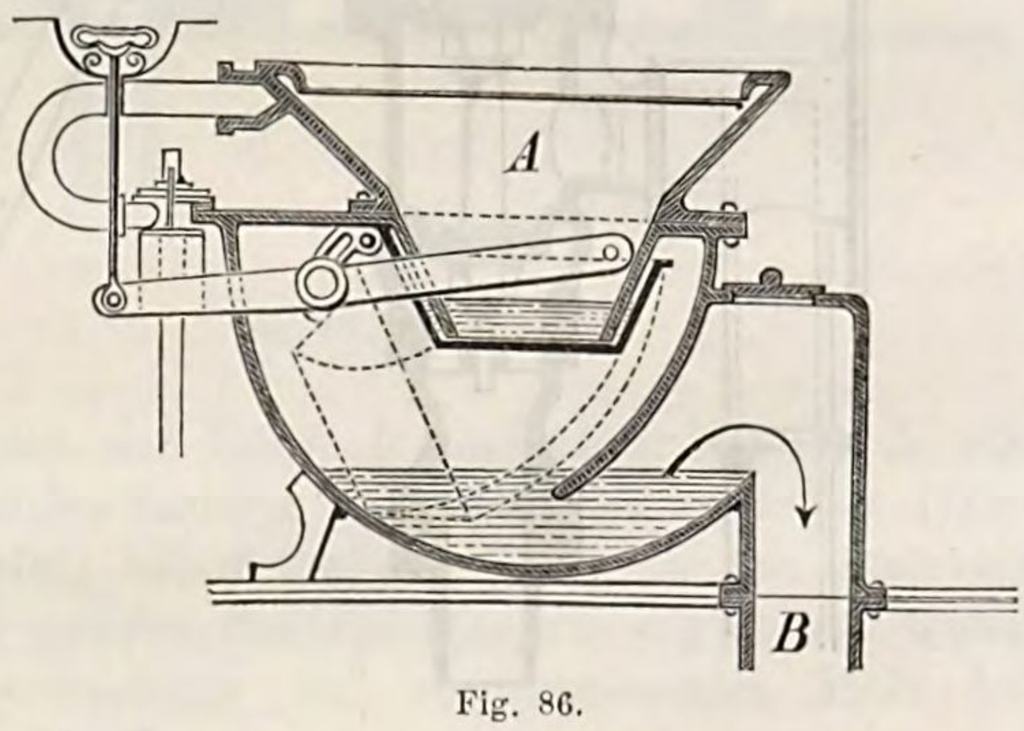


Fig. 86.

Als Kloset mit doppeltem Wasserverschlufs können auch die von George Jennings in London gelten, und verweisen wir hier auf das auf Seite 32 Gesagte und auf den Holzschnitt Fig. 85. Näher auf dieses durch eine Unmasse von Patenten bereicherte, oft spitzfindige Kapitel einzugehen, würde in betracht auf die uns gestellte Aufgabe zu weit führen. Sind ja unbestritten die einfacheren Einrichtungen schon deshalb den zusammengesetzteren vorzuziehen, da letztere nur zu häufig in Stockung geraten und dann längerer Reparaturen bedürftig werden.

Wasserleitung und Wasserreservoir.

Was nun die Wasserzuleitung für unsere Klosets anbetrifft, so sind da, wo wir es in ausreichender Weise mit einer öffentlichen Wasserversorgung zu thun haben, in den höchstliegenden Teilen unserer Gebäude Reservoire aufgestellt, welche stets mit zuströmenden frischen Wassermengen gefüllt werden; andernfalls müssen dazu Pumpwerke vorhanden sein, welche die Füllung übernehmen.

In häufigen Fällen werden solche Wasserbehälter in Holzausführung mit einem Futter aus Zinkblech hergestellt; besser jedoch sind Reservoire aus Eisenblech, gut angestrichen oder besser verzinkt.

Bei 0,5 bis 1 cbm Inhalt wählt man 2 mm starkes Eisenblech,
„ 1,0 „ 2 „ „ „ „ 3 „ „ „ ;
gröfsere Behälter von 3 bis 5 cbm Inhalt bedürfen keiner gröfseren Wandstärke, müssen aber in bezug auf die gegenüberliegenden Wände hinreichend verankert werden.

Um allenfalls das im eisernen Reservoir vorhandene Wasser gegen Frost zu schützen, umgiebt man dasselbe mit einer Hülle und einem Deckel aus dünnen Brettern in nahezu 10 bis 15 cm Abstand; der Zwischenraum zwischen beiden Hüllen wird mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt.

Alle Reservoire sind allseitig frei zu stellen und dienen als Unterlage einzelne Lagerhölzer; hin und wieder erhält es, um schädlich wirkenden Undichtigkeiten vorzubeugen, einen gut gedichteten, mit Zinkblech gefütterten Untersatz.

Zur Füllung dienen Schwimmkugelhähne, welche bei einem gewissen Wasserstande mittelst eines Ventils durch eine Schwimmvorrichtung zum Abschluss gebracht werden; bei niedrigerem Wasserstande aber durch dieselbe Vorrichtung sich öffnen und Wasser ausfliefsen lassen. Fig. 87 stellt einen solchen Schwimmkugelhahn im Querschnitt dar.

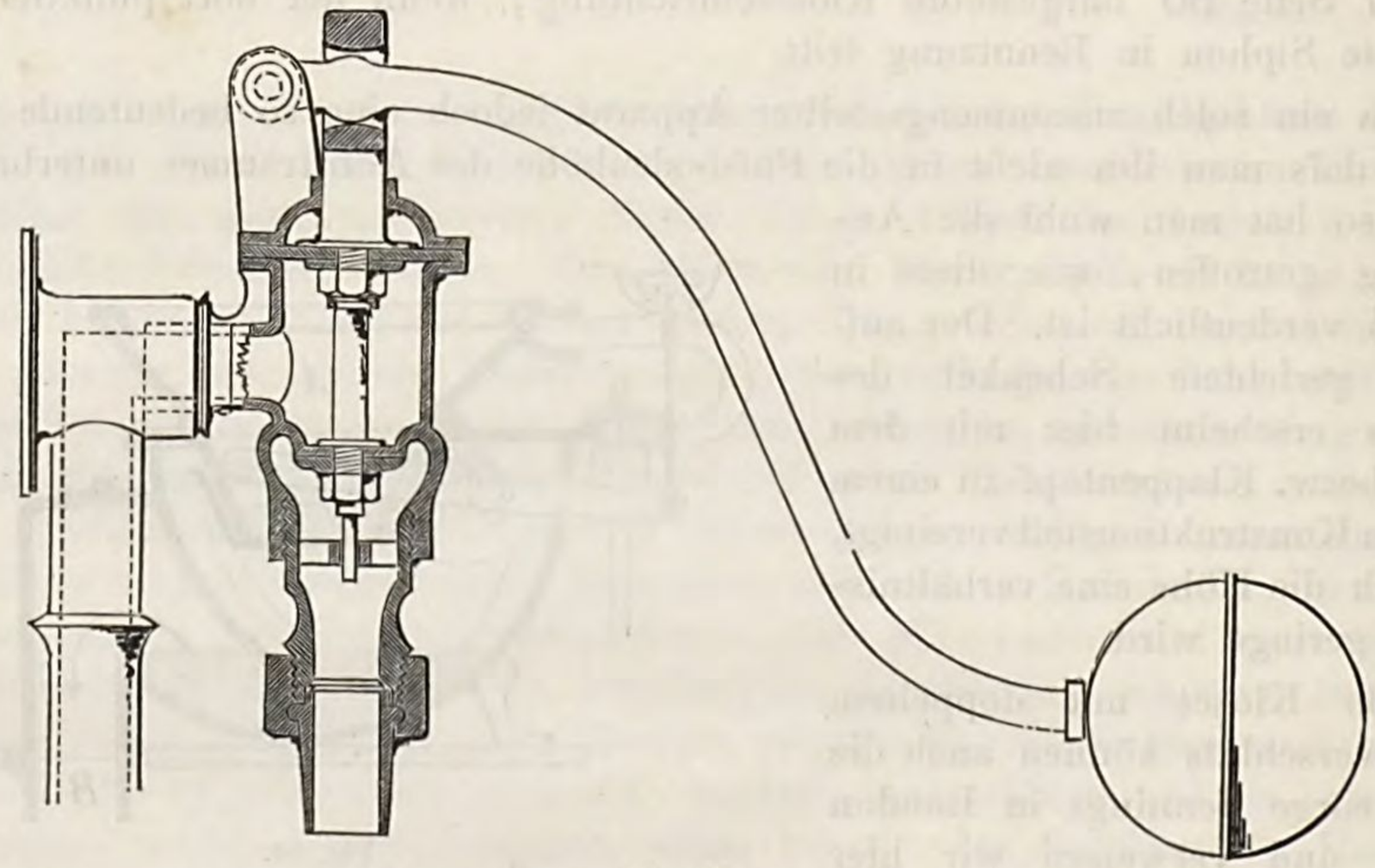


Fig. 87.

Fig. 88 (S. 35) läfst die Einrichtung einer Wasserreserve erkennen; das zuströmende Wasser wird bis ziemlich auf den Boden des Bassins (bei *a*) geführt, wodurch die heftige Bewegung des Schwimmers beim Einströmen des

Wassers vermieden wird. Die Abflufsöffnung bei *b* ist durch ein Sieb geschützt. Das Reservoir erhält aufserdem ein Ueberlaufsrohr *c*, durch welches das zu viel zugeführte Wasser direkt nach einem Ableitungskanal abgeführt wird. Um zu verhüten, dafs von hieraus übelriechende Gase aufsteigen, ist derselbe entweder mit einem ℘-förmigen Geruchsverschlufs versehen oder das Ueberlaufsrohr steht in einem vom Bassin abgetrennten, bis in die Höhe des Oberwasserspiegels reichenden Raum, welcher stets gefüllt bleibt und zwar unabhängig von den Schwankungen des Bassin-Wasserspiegels.

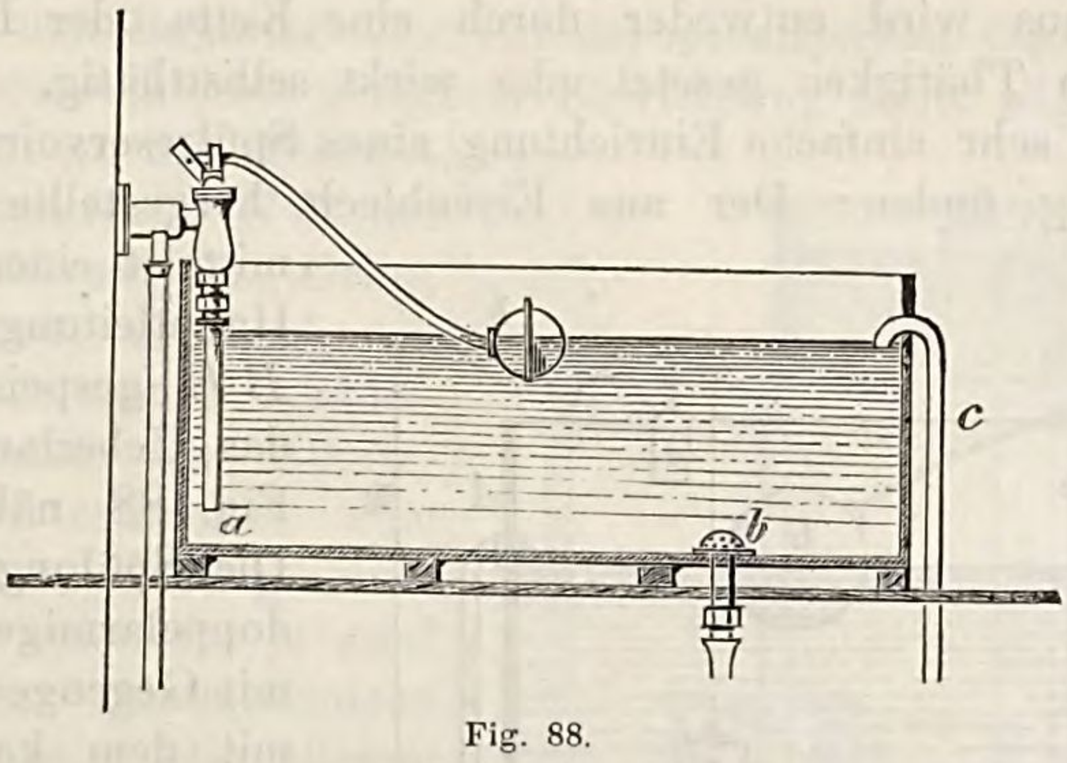


Fig. 88.

Für Klosethähne oder Selbstschlufshähne empfiehlt es sich, kleinere Wasserreservoire (Spülapparate, Dienstbüchsen) aus der Verbindung der Hauptleitung auszuschalten; einen solchen Wasserbehälter mit Selbstschlufs-Ventil stellt die Fig. 89 dar; dasselbe wird aus dem Hauptleitungsrohre *A A*, mittelst der Röhre *b* und dem Ventile *h* mit Wasser versorgt, wobei der grofse Schwimmer *c* das Ventil je nach der Höhe des Wasserstandes öffnet oder schliefst; bei *d* tritt das Wasser in das Reservoir ein, und wird durch eine Röhre *B* seinem Bestimmungsorte zugeführt, wobei das Spülwasser in seiner Verbrauchsmenge auf ein bestimmtes Mafs beschränkt wird.

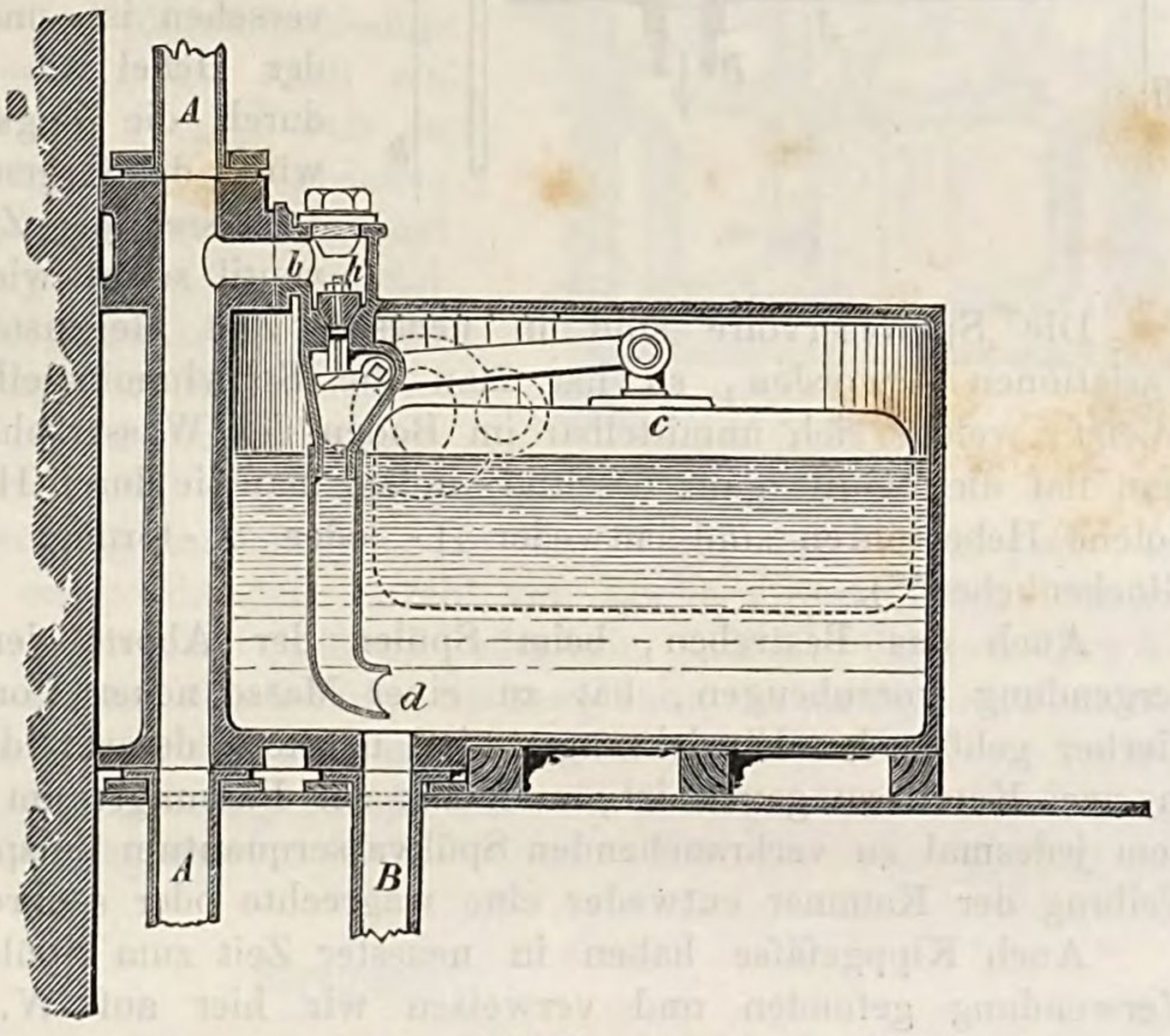


Fig. 89.

Kleine, für gewöhnliche Abtrittsanlagen eingerichtete Spülreservoire erhalten oft nur einen Fassungsraum von 6 bis 8 l Wasser; bei reichlicher Spülung giebt man solchen Behältern auch wohl 10 l Inhalt und darüber, und werden dieselben dann wohl in der Abortszelle selbst 1,5 bis 2 m über dem Abortssitz angebracht. Je höher man jedoch das Spülreservoir aufstellen kann, desto energischer wird die Becken- bezw. die Siphonspülung erfolgen.

In den meisten Fällen tritt aus der Hauswasserleitung aus einem auf dem

Dachboden stehenden Reservoir unter Vermittelung eines Zufluſshahnes das Wasser in die Spülreservoire ein; ein Spülrohr von 20 bis 25 mm innerem Durchmesser führt es dem Abortsbecken zu. Der bei der Spülung notwendige Mechanismus wird entweder durch eine Kette oder Leine mit Handgriff oder Zugring in Thätigkeit gesetzt oder wirkt selbstthätig.

Eine sehr einfache Einrichtung eines Spülreservoirs mag durch die Fig. 90 Erläuterung finden: Der aus Eisenblech hergestellte Wasserbehälter A wird mittelst eines Zufluſshahnes h aus der Hauptleitungsröhre der Hausleitung $B\,B$ gespeist; der Schwimmer G, das Ueberlaufsrohr c sind bereits bei Fig. 88 näher besprochen worden. Die Spülung erfolgt nun durch den doppelarmigen Zughebel h, welcher mit Gegengewicht d, an einem Ende mit dem konischen Ausfluſsventil v versehen ist, und sich öffnet, sobald der Hebel an seinem andern Arm durch die Zugkette k herabgezogen wird; das Gegengewicht d wird beim Loslassen der Zugkette das Ausfluſsventil sofort wieder schlieſsen.

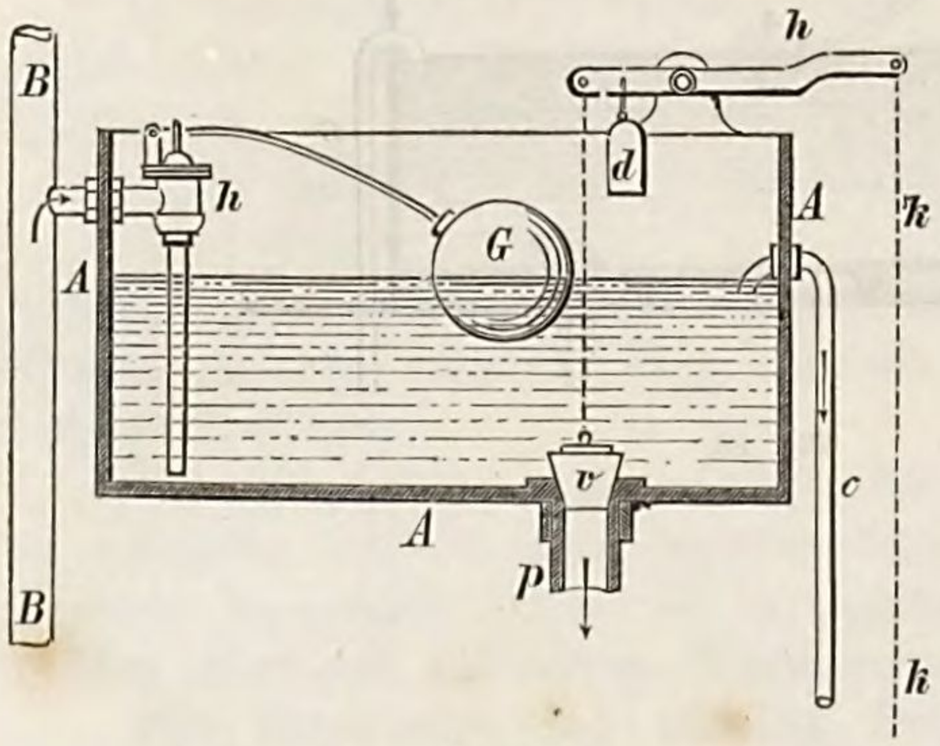


Fig. 90.

Die Spülreservoire sind in neuester Zeit Gegenstand der vielfachsten Variationen geworden, so hat man die Schwimmkugelhähne durch Ventile ersetzt, welche sich unmittelbar im Boden des Wasserbehälters befinden, oder man hat die Ventile ganz beseitigt, indem man sie durch Heberröhren ersetzte*). Solche Heberröhren sind entweder Ω- oder ᔕ-förmig, oder sind auch wohl Glockenheber**).

Auch das Bestreben, beim Spülen der Aborte der unnötigen Wasservergeudung vorzubeugen, hat zu einer Masse neuer Vorschläge geführt; die hierher gehörenden Einrichtungen sind meistens derart, daſs das Spülreservoir in zwei Kammern geteilt ist, und daſs der Fassungsraum einer jeden Kammer dem jedesmal zu verbrauchenden Spülwasserquantum entspricht, hierbei ist die Teilung der Kammer entweder eine wagrechte oder senkrechte***).

Auch Kippgefäſse haben in neuester Zeit zum Spülen von Abortsbecken Verwendung gefunden und verweisen wir hier auf W. White's in London Reservoir D. P. N. 10170.

Von der Ansicht ausgehend, daſs es geraten sei, bei Abtritten jeden sehr komplizierten Apparat zu vermeiden, beschränken wir uns hier auf den weiteren Hinweis auf Salbachs und Dr. E. Schmitts Aborte mit Wasserspülung, in dem III. Teile 5. Bd. des Handbuches der Architektur S. 270 u. s. w.

Der Umstand, daſs nahezu alle künstlich eingerichteten Waterklosets eine sehr aufmerksame Behandlung erheischen, um stets nach Wunsch zu funktionieren, und daſs selbst bei gröſster Aufmerksamkeit solche Einrichtungen, namentlich bei einer Massenbenutzung, viel zu wünschen übrig

*) Spülreservoir mit Heberrohr von G. Mack in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 15451.)
**) D. R. P. Nr. 17148; Nr. 20375; Nr. 20552.
***) Hierher gehören auch die Spülreservoire von J. H. Linde in Manchester und Dennis & Comp. in Chelmsford nach Dinglers polyt. Journ. Band 217 bezw. 215.

lassen, hat man sich bemüht, die angestrebte Geruchlosigkeit in einfachster Weise durch blosse wirksame Wasserspülung zu erreichen.

Eine derartige, bei den Bahnhof-Aborten der preufsischen Ostbahnen erprobte, für sogenannte Massenklosets geeignete Einrichtung stellt Fig. 91 dar: In *A* erkennt man ein an die Wasserleitung angeschlossenes Reservoir; *BB* sind Röhren, welche zur Abführung des Urins, sowohl aus den Pissoiren, als auch den Abortsbecken zu dem gemeinsamen Abflufsrohr *c* dienen. Der Inhalt der Abortsbecken gelangt nur unterbrochen zum Rohre *c* und zwar nach Hebung eines Ventils bei *a*, welches einen für je zwei Sitze gemeinsam dienenden röhrenförmigen Unratsammler *bb* schliefst. Mit diesem Sammler stehen frei im Zusammenhange sowohl die Abortsbecken, als auch ein kleineres Wasserreservoir *D*, so dafs in dem Trichter und im Reservoir, desgleichen auch in dem Rohr, welches den Stöpsel des Ventils umgiebt, ein gleich hoher Wasserstand stattfindet, der durch einen Schwimmer, dessen Schnur zu einem Bodenventil im Hauptreservoir *A* führt, selbstständig reguliert wird. Um die Spülung der Abortsbecken beständig zu machen, ist die Wand des Hohlstöpsels des Ventils *a* mit einer entsprechenden Anzahl von Löchern durchbohrt. Aufser dieser beständigen, nur schwachen Spülung findet beim Ablassen des Behälters *bb* eine stofsweise unterbrochene, sehr kräftige Spülung statt, da infolge der Senkung des Wasserstandes im Reservoire *D* das Ventil im Hauptreservoir zu ganzer Höhe gehoben wird, und dementsprechend ein sehr kräftiger Wasserstrom durch die Abortsschüsseln sich ergiefst.

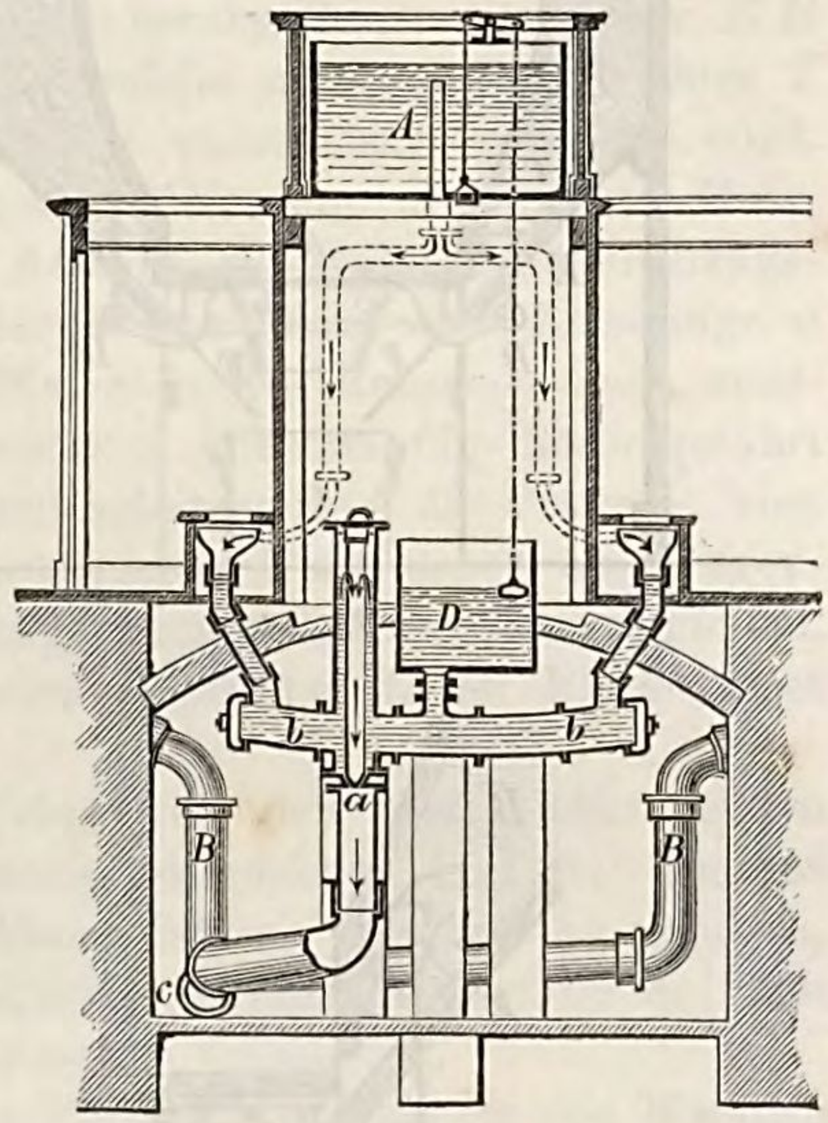


Fig. 91.

Streuaborte.

Das Geruchloshalten der Abtritte durch Bestreuen der Auswurfstoffe mit trockener Erde, Torfmull etc. beruht auf der Absorptionsfähigkeit dieser Stoffe, durch welche den Exkrementen ein grofser Teil ihrer Flüssigkeit entzogen und dadurch die faulige Gährung vermindert wird.

Die zu Erdklosets zu verwendende Erde soll vor allen Dingen durchaus trocken und unter Umständen fein gemahlen sein; um Verstopfungen in der Nähe der Abortsschüssel zu vermeiden, läfst man die Erde wohl durch ein Schieb treten; besonders empfehlenswert sind ihrer desinfizierenden Wirkung wegen recht humusreiche Erdarten; auch leistet Asche recht gute Dienste.

Ganz besonders hat Torfmull Verwendung gefunden, da es die Kotstoffe, die festen sowohl als die flüssigen, in hohem Grade, bis zum neunfachen des eigenen Gewichtes, aufsaugt, dann eine pulverartige schwärzliche Masse ohne nennenswerten Geruch bildet und ein vorzügliches Düngmittel abgiebt.

Zur Bestreuung der Exkremente hat man sich auch wohl verschiedener

Streuapparate bedient, welche mit Desinfektionspulver, aus Karbolsäure, Thonerdehydrat, Eisenoxyd, Kalk u. s. w. bestehend, gefüllt sind.

Die sogenannten Erdklosets von Moule, welche verhältnismäfsig viel verbreitet sind, werden entweder fest oder beweglich zur Ausführung

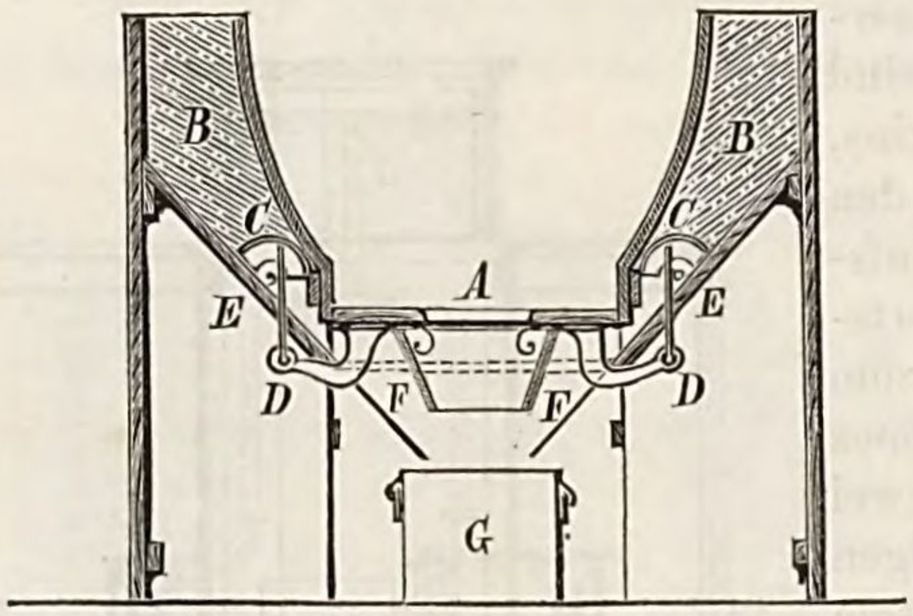


Fig. 92.

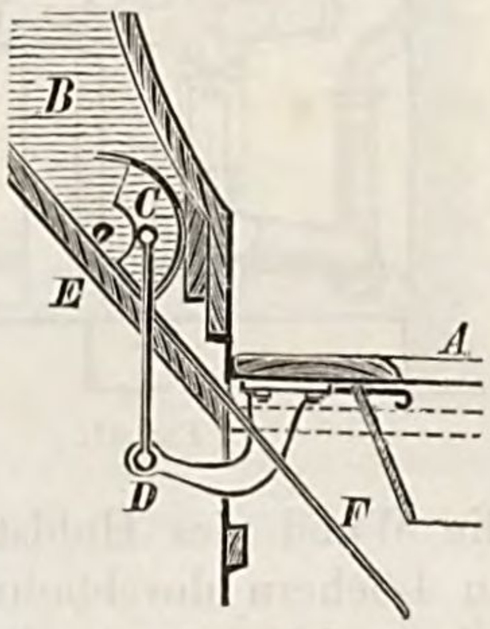


Fig. 93.

gebracht. Nach Fig. 92 befindet sich zu beiden Seiten des Sitzes A ein trichterförmiger Erdbehälter B, in welchem als Verschlufs am unteren Ende ein drehbar angebrachtes, hohles Cylindersegment C sich befindet. In der in unserer Figur mitgeteilten Stellung wendet sich der Hohlraum des Cylindersegmentes dem Kloset zu und wird der Erdinhalt desselben herabrieseln und auf das Streichblech FF herabgleitend in den Kübel fallen. In der normalen Lage kehren die Segmente C ihre Hohlseiten, wie dies in Fig. 93 erkenntlich ist, dem Kübel zu. Die Bewegung der Segmente erfolgt in dem Moment, als Jemand das Sitzbrett A beschwert, indem dann durch die unterm Sitzbrett angebrachten Federn und Hebel die Segmente in die umgekehrte Lage gedreht werden, sich mit Erde füllen, um dann wieder rückwärts zu gehen und ihren Inhalt abzugeben, sobald der Abtrittssitz nicht mehr belastet ist.

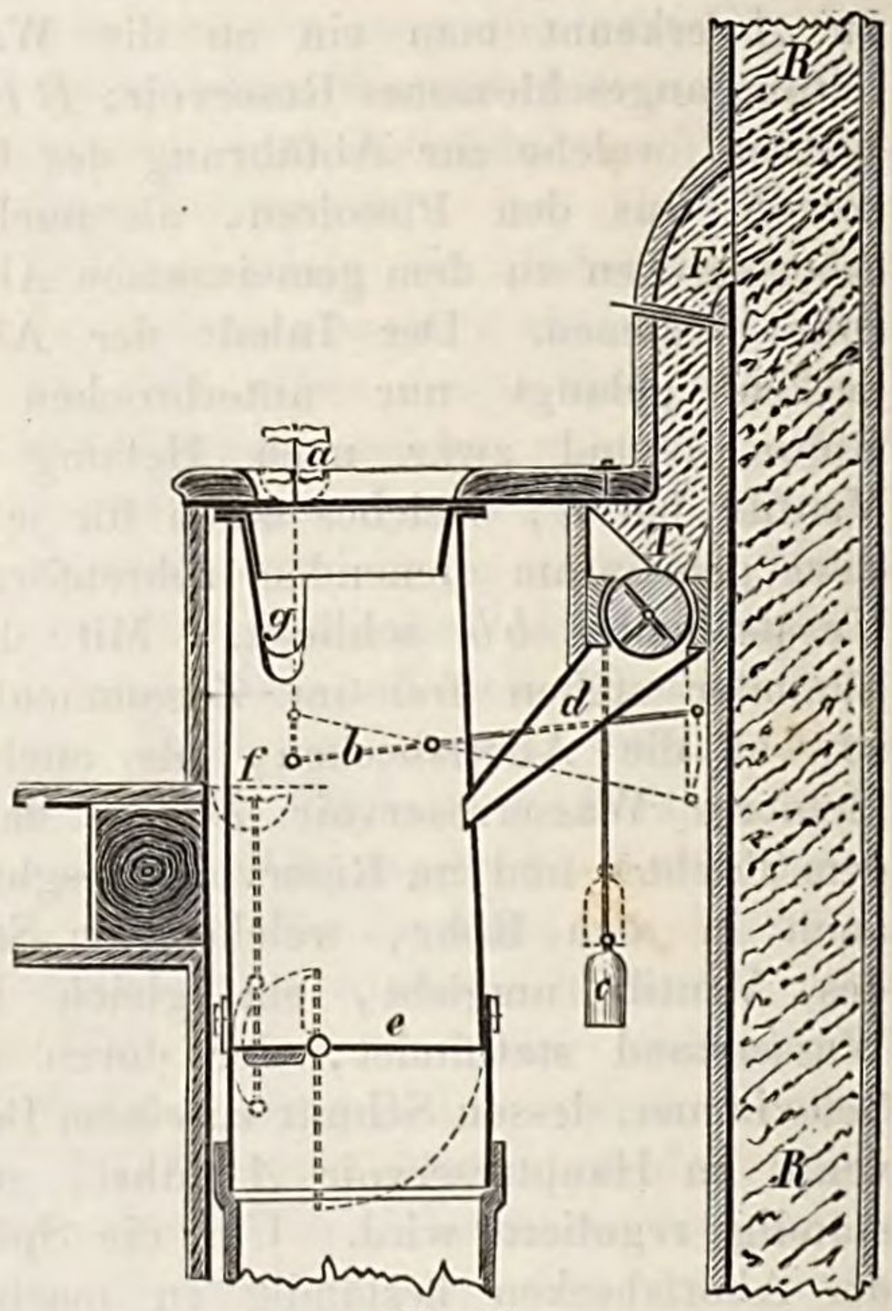


Fig. 95.

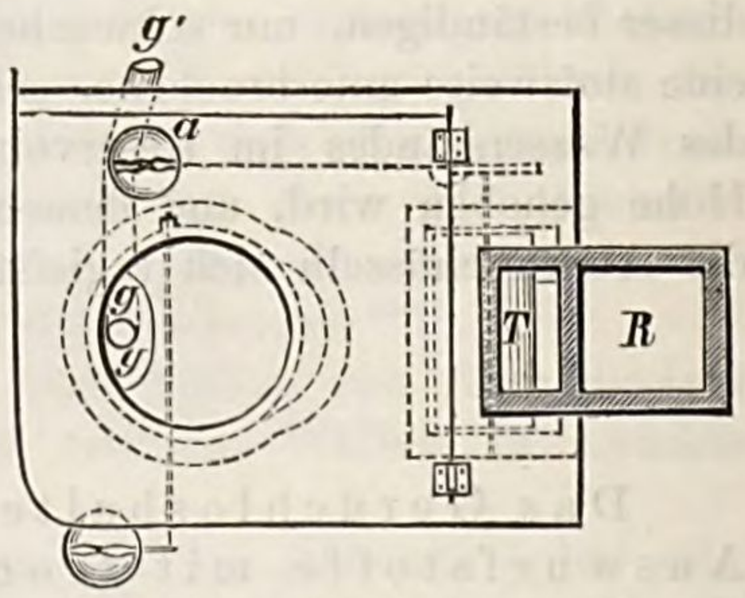


Fig. 94.

Die Verwendung von zwei Erdtrichtern hat den Zweck, eine durchaus gleichmäfsige Bestreuung der Exkremente zu erzielen.

Die Menge der für eine Person notwendigen Erde wird im Durchschnitte auf 400 kg per Jahr berechnet, was für ein Haus von 10 Personen 4000 kg

betragen würde. Für Städte mit grofser Bevölkerung möchte das Beschaffen so grofser Massen wohl recht umständlich und kostspielig werden. Für die Verwendung auf dem Lande möchten sich jedoch die Streuaborte sehr empfehlen.

Als feste Anlage für ein- und mehrstöckige Gebäude wurde vom Dr. Passavant in Frankfurt a. M. eine Erdkloset-Einrichtung angegeben, welche in den Figg. 94 und 95 (S. 38) eine speciellere Darstellung erfahren hat.

An das vom Dachgeschosse des Gebäudes herabgeführte Standrohr RR schliefst sich für jeden Sitz eine Abteilung an, welche in einen Blechtrichter T mündet, dessen untere Oeffnung durch eine Walze verschlossen gehalten wird. Diese an ihren Stirnwänden mit Bürsten gegen die Fassung abgedichtete Holzwalze hat im Mantel vier für den Ein- und Austritt der Erde dienende Längsschlitze. Die Vorrichtung zum Entleeren der Walze bildet eine Zugstange a und ein Hebel b, wobei der Rückgang der Walze in die Ruhelage nach stattgefundener Entleerung durch ein Gegengewicht c selbstständig herbeigeführt wird. Die Erde gelangt auf einer Rutsche herabgleitend auf die Platte e; eine hebelartig gebildete Platte, welche an ihrem kürzeren Ende durch ein Gegengewicht belastet ist, läfst kippend die auf ihr angesammelten Kotmassen abgleiten, sobald die Auslösung einer nach oben geführten Zugstange f der Platte diese Bewegung erteilt.

Die Vorrichtung zur Scheidung des Urins von den festen Exkrementen durch eine Rinne bei g ist aus der Zeichnung hinreichend erklärt; um das Anhaften des Kotes an der Hinterwand des Aborttrichters in etwas zu mindern, hat derselbe eine etwas schräge Stellung erhalten; empfehlenswert ist es, den Trichter durch Anschlufs an einen warmen Zug zu ventilieren.

Auf andere in neuester Zeit konstruierte Torfmull-Streuaborte von Bischleb & Klencker, dann von L. Meyerding, beide in Braunschweig, verweisen wir hier auf die betr. Patente*).

Desinfektion der Aborte.

Vielfach hat man auch in neuerer Zeit die Geruchlosigkeit unserer Aborte dadurch zu erreichen gesucht, dafs man dem Gruben-inhalte chemische Substanzen beimengt, um die darin enthaltenen etwa vorhandenen Keime epidemischer Krankheiten zu zerstören und zugleich die üblen Gerüche zu vermindern.

Dafs die Desinfektion in allen Fällen und unter allen Umständen die etwa vorhandenen Krankheitskeime wirklich zu zerstören vermag, darüber herrschen unter den Gelehrten noch sehr verschiedene Ansichten; viele halten sie geradezu für zwecklos. Dafs aber die Geruchlosmachung (Desodoration) der Abortsgruben bis zu einem gewissen Grad gelingt, das unterliegt durchaus gar keinem Zweifel und ist daher durchaus empfehlenswert.

Fäulnisgase, wie Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und kohlensaures Ammoniak werden sowohl durch Eisenvitriol, als auch durch humusreiche Erde, Torf u. s. w. gebunden; diese Wirkung wird unterstützt durch Bestreuen mit Gipspulver. Gebrannter Kalk bindet zwar den Schwefelwasserstoff, macht aber das scharf riechende, die Augen belästigende Ammoniak frei. Karbolsäure wirkt in hohem Grade fäulniswidrig, bindet aber keine Stinkgase, sondern verdeckt dieselben nur durch ihren

*) D. R. P. Nr. 17567 und Nr. 15830.

stärkeren Geruch. Kohle wirkt kräftig oxydierend vermöge der Verdichtung von Sauerstoff, welche auf ihrer Oberfläche stattfindet. Chlorkalk, zur Zerstörung von Zersetzungsstoffen sehr geeignet, ist den Athmungsorganen schädlich und erfordert, um wirksam zu sein, eine massenhafte Verwendung.

Als ein sehr wirksames und nicht teures Desinfektionsmittel wird auch die Schwefelsäure bezeichnet, während das übermangansaure Kali seines hohen Preises wegen wohl nur wenig Verwendung findet.

Um Zimmeraborte, Fallröhren zu desinfizieren, verwendet man in der Regel Karbolsäurewasser, aus einem Teil reiner, oder 2 bis 5 Teilen roher Karbolsäure auf 100 Teile Wasser; für Aborte mit festen Exkrementen, Düngerhaufen, offene Gruben wählt man lieber das Karbolpulver, welches sich aus 1 Teil reiner oder 2 bis 3 Teilen roher Karbolsäure bildet und mit 100 Teilen Torf, Gips, Erde, Sand, Sägespänen, Kohlenpulver u. s. w. vermischt wird.

Wandflächen, welche mit übelriechenden Jauchenstoffen durchsetzt sind, desinfiziert man wohl mit einer Tünche, welche aus 1 Teil Karbolsäure und 100 Teilen Kalkmilch besteht; andererseits verwendet man für die Fufsboden in Pissoirs wohl Anstriche von 1 Teil Chlorkalk und 100 Teilen Wasser.

Hierzu kommen noch die in neuerer Zeit im Handel vorkommenden sogenannten Desinfektionsmassen oder Desinfektionspulver von Süvern, Lenk, Friedrich, Petri u. s. w. u. s. w., welche jedoch meistenteils nur aus den vorgenannten Stoffen zusammengesetzt sind.

Bei der Desinfektion versieht man entweder jeden Spülabort und Pissoir mit einer eigenen Einrichtung, indem man die Auswurfstoffe sofort entweder mit den Desinfektionsmassen bezw. mit trockner Erde, Torfmull u. s. w. vermengt, oder es wird die Desinfektion erst in den vorhandenen Sammelbehältern, Abtrittsgruben oder Tonnen vorgenommen.

Rieselfelder.

Sehr häufig hat man mit gutem Erfolge die menschlichen Abfallstoffe für die Landwirtschaft durch Anlegung von Rieselfeldern nutzbar zu machen gesucht, wobei die verunreinigenden organischen Stoffe durch Pflanzenwuchs aufgenommen und verarbeitet werden.

Freilich ist man sich bisher über den Wert der Rieselfelder in den Kreisen der Fachtechniker noch nicht klar geworden und namentlich erregen die hohen Anlagekosten solcher Felder Bedenken. Ein kleineres, einer neuen Strafanstalt angehörendes Rieselfeld, welches gute Resultate erzielt hat, möge hier, der näheren Erläuterung wegen, Erwähnung finden.

Die Kanalisations-Anlage der neuen Strafanstalt am Plötzensee bei Berlin besitzt eine 32,0 m lange Laufleitung, welche nach einem Pumpenhause führt; die Leitung mündet in ein 5,65 m weites und 2,3 m hohes Bassin, dessen Sohle an der tiefsten Stelle 3,61 m unter dem Terrain gelegen ist. In diesem Schlammbehälter bleiben die eingeleiteten Abfallstoffe längere Zeit (oft Stunden lang) in vollständiger Ruhe, so dafs sich nach Verlauf von mehreren Tagen auf der Sohle eine dicke schlammartige Masse bildet, welche den Rauminhalt des Behälters in nachteiliger Weise vermindert und daher beseitigt werden mufs. In früheren Zeiten wurde diese Masse durch Ausbaggern bezw. durch Ausstechen entfernt und in der Nähe vergraben. Da indessen hierdurch dem Rieselfelde ein grofser Teil der besten Dungstoffe entzogen wurde, so ist neuerdings ein Rührwerk in Ausführung gelangt, welches durch eine benachbarte Dampfmaschine nach bedarf in Thätigkeit gesetzt werden kann.

Aus dem Sammelbehälter werden die flüssigen Kotstoffe mittelst Kreiselpumpen nach dem in den Figg. 96, 97 und 98 dargestellten Rieselfeld gepumpt; zwei Dampfmaschinen von 2 Pferdekräften leisten diese Arbeit, während die Zuführung des Wassers nach dem Rieselfeld durch zwei gufseiserne Druckrohre *a a* von je 13 cm Weite erfolgt. Die wirkliche Förderungshöhe beträgt 4,7 m.

Das Rieselfeld, im NW. der Anstalt gelegen, ist 150 m von den nächsten Gebäuden entfernt und nimmt eine Fläche von 2,55 ha in Anspruch. Die wirklich zur Berieselung ausgenutzte Fläche beträgt nach Abzug der Wege und der kleinen Pächterwirtschaft etwa 2,05 ha. Diese Fläche hat sich für die

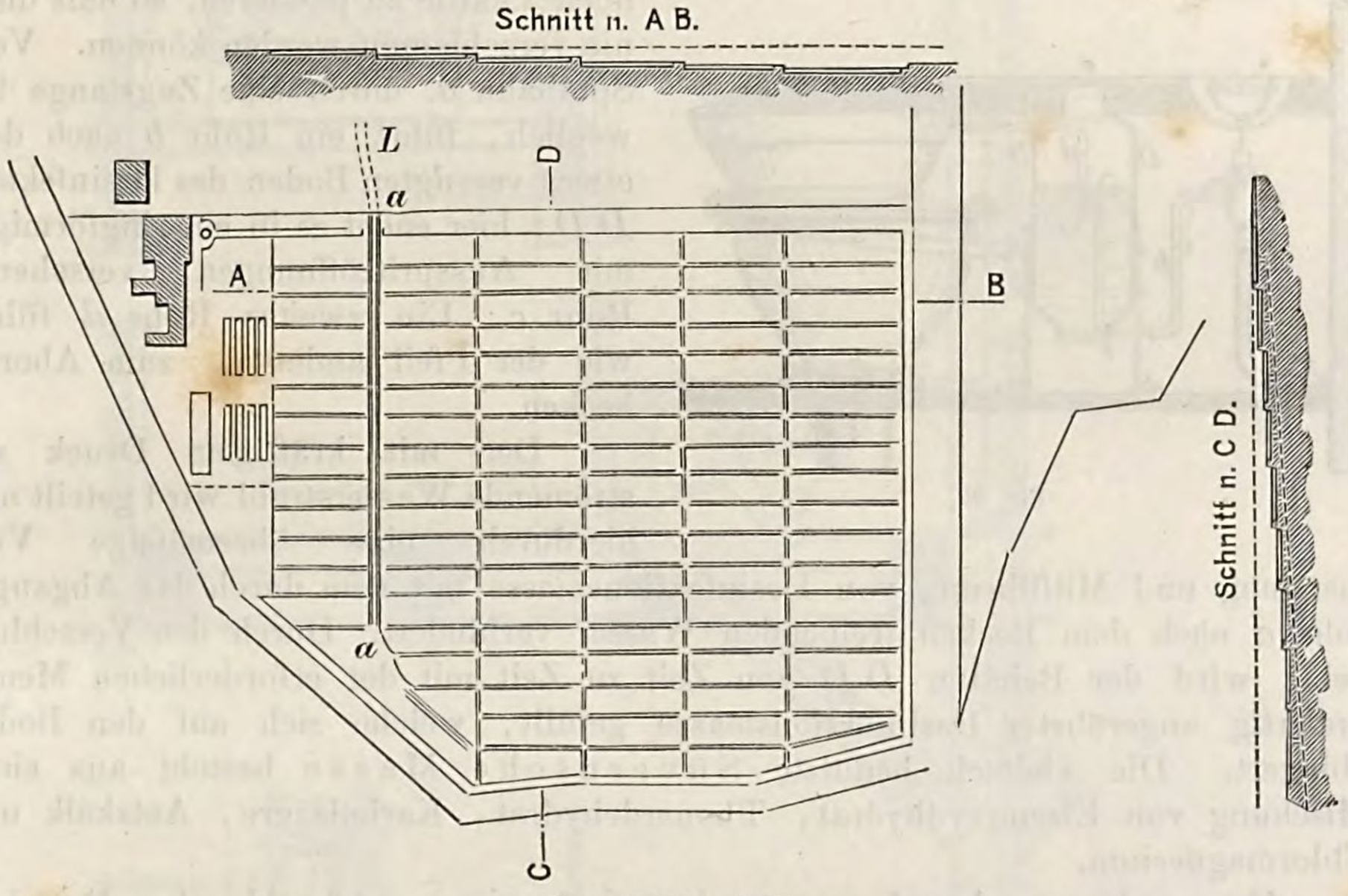


Fig. 96, 97 und 98.

2000 Köpfe starke Bevölkerung als zu klein ergeben und wird vergrölsert werden. Das jährliche vom Gärtner zu erlegende Pachtgeld beträgt 630 M.; ohne Einrichtung des Rieselfeldes müfsten die Kotmassen mit erheblich gröfseren Kosten auf dem Wege der Abfuhre entfernt werden.

Der Lauf des Wassers auf dem Rieselfelde, sowie die Ueberstreuung der Beete ist aus dem Grundrisse und den beiden Durchschnitten nach *A-B* und *C-D* ersichtbar. Die Regulierung des Wasserzuflusses nach den einzelnen Gräben und Beeten erfolgt durch einfache Staubretter. Eine Drainage ist weder jetzt noch später beabsichtigt.

Keineswegs darf die Jauche fortgesetzt dem Boden zugeführt werden, da derselbe in bezug auf Aufnahmefähigkeit bald erschöpft, ja versumpft sein würde, und ist daher das Nachdringen der atmosphärischen Luft in den Boden nach Ablassen der Jauche unbedingt notwendig.

Bei jedem Rieselbetrieb mufs auch Jauche und Landfläche in richtigem Verhältnis stehen und hat man den Erfahrungssatz aufgestellt, dafs höchstens der Unrat von 200 Personen auf 1 ha Land zu kommen hat, oder nur 50 Personen auf dieselbe Fläche, wenn Cerealien gewonnen werden sollen.

Für Arbeitshäuser und Strafanstalten haben sich ähnliche Anlagen sehr bewährt *).

Die Art und Weise, wie man bei der Desinfektion der Spülaborte zu Werke geht, ist eine ungemein verschiedene und werden wir uns hier auf die Mitteilung einiger weniger Beispiele beschränken.

In Fig. 99 ist ein Spülabort mit Desinfektion dargestellt, bei welchem das Vorhandensein einer Wasserleitung angenommen ist. Hier ist der mit der Desinfektionsmasse gefüllte Behälter zwischen Spülhahn und Abortboden eingeschaltet; die ganze Vorrichtung befindet sich unter dem Sitzbrette und braucht bei einer solchen Stellung des Behälters die Desinfektionsflüssigkeit weder Hähne noch Ventile zu passieren, so dafs diese nie verschlämmt werden können. Vom Spülhahn *a*, durch eine Zugstange beweglich, führt ein Rohr *b* nach dem etwas verengten Boden des Desinfektors *D D*; hier endet es in ein ringförmiges mit Ausspritzöffnungen versehenes Rohr *c*. Ein zweites Rohr *d* führt, wie der Pfeil andeutet, zum Abortsbecken.

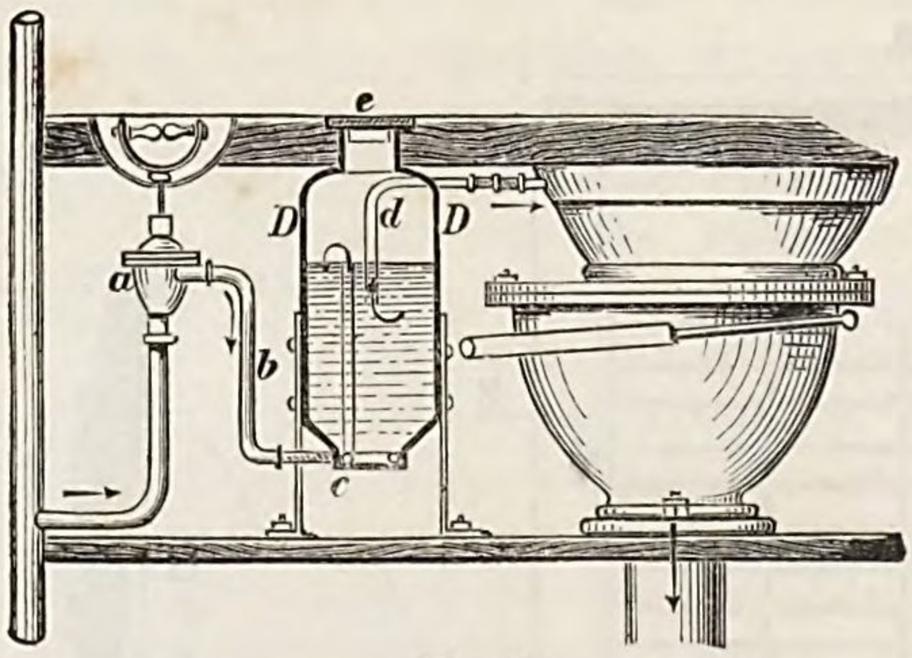


Fig. 99.

Der mit kräftigem Druck zuströmende Wasserstrahl wird geteilt und hierdurch eine übermäfsige Vermengung und Mitführung von Desinfektionsmasse mit dem durch das Abgangsrohr *d* nach dem Becken treibenden Wasser verhindert. Durch den Verschlufs bei *e* wird der Behälter *D D* von Zeit zu Zeit mit der erforderlichen Menge breiartig angerührter Desinfektionsmasse gefüllt, welche sich auf den Boden ablagert. Die vielfach benützte Süvernsche Masse besteht aus einer Mischung von Eisenoxydhydrat, Thonerdehydrat, Karbolsäure, Aetzkalk und Chlormagnesium.

Ganz besonders angezeigt ist eine gründliche Desinfektion in öffentlichen, sehr stark benutzten Aborten; eine solche Anlage, wie sie bei dem neuen Justizgebäude in Dresden zur Ausführung gekommen ist, möge hier der Hauptsache nach eine nähere Besprechung finden.

Die meisten Klosetanlagen bestehen hier nach Fig. 100 (S. 43) aus einem Desinfektions-Reservoir *A*, den Zu- und Ableitungsröhren *B* und *C*, den Klosets *D* und einem Trogbassin *E* im Kellergeschofs.

Die Hauptableitungsröhren *G* sind aus Chamotte hergestellt und mündet jeder Klosetstrang im Kellergeschofs in das aus starkem Gufseisen hergestellte trogartige Bassin *E* ein; ein Abflufsstutzen *J* steht direkt mit dem Abflufsrohr *K* in Verbindung. Dieser Abflufsstutzen ist durch ein Standrohrventil mit Glockengeruchverschlufs und Ueberlauf verschlossen und wird nur behufs vollständiger Entleerung des Bassins herausgehoben. Die Entleerung des Bassins erfolgt im Sommer täglich, in der kälteren Jahreszeit zweimal in der Woche. Die Bassins am Ende der Klosets füllen sich durch die regelmäfsige Benutzung der Klosets durch das Oeffnen und Schliefsen der Thüren von

*) Vergl. Blankenstein: Das städtische Arbeitshaus zu Rummelsburg bei Berlin; Wochenblatt für Arch. u. Ing. 1882 S. 73 u. Centralblatt der Bauverwaltung 1882 S. 463.

selbst mit desinfizierendem Wasser. Oberhalb sind die Abflufsröhren bis über das Dach hinaus geführt und befindet sich am höchsten Punkte jeder Röhre eine Schutzvorrichtung gegen das Eindringen von Regen, Schnee und Stürmen.

Behufs guter Abführung der sich in den Standröhren entwickelnden Gase befindet sich im oberen Teile des Abfallrohres eine Gasflamme bei *G'*. Wie

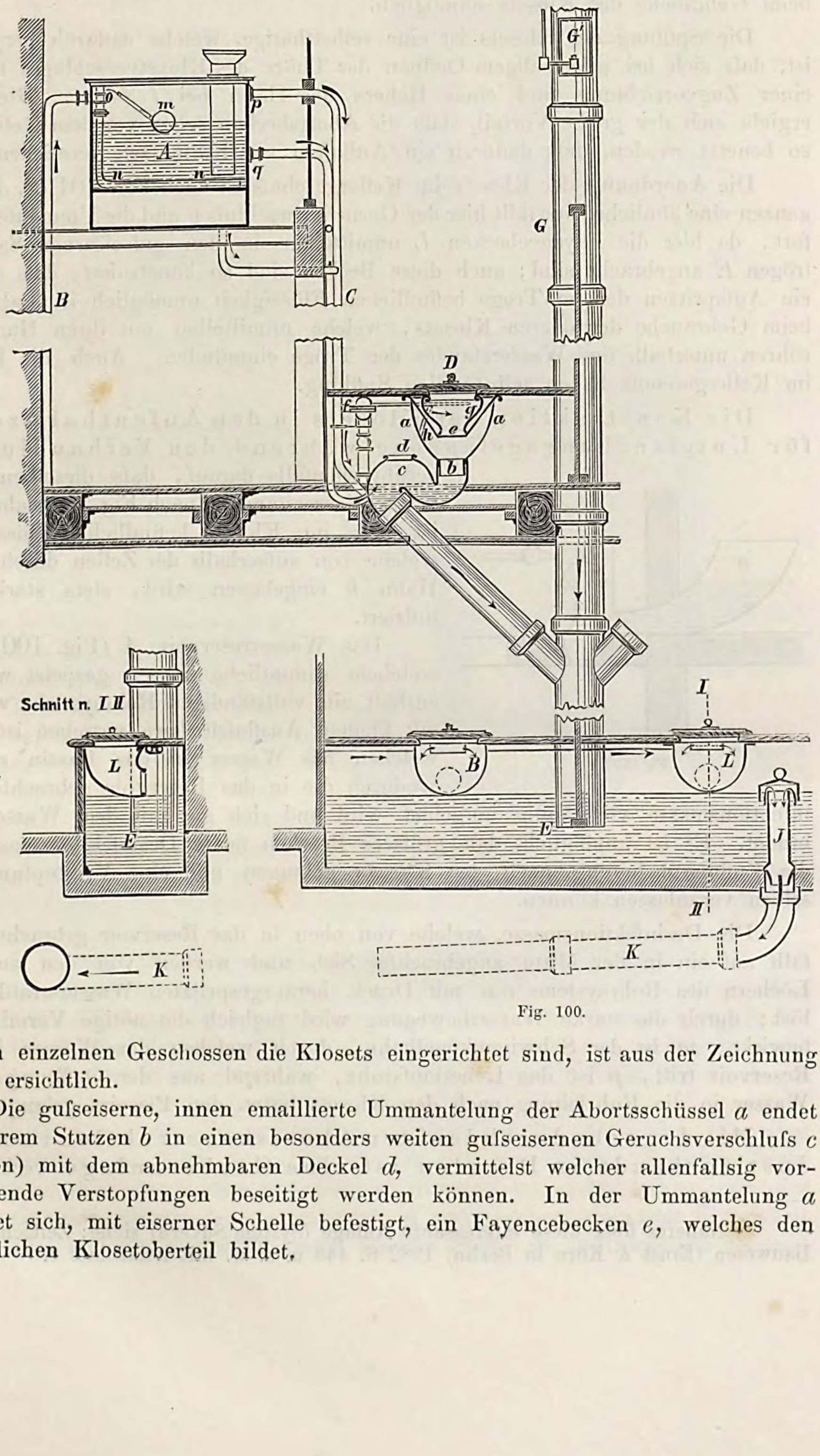


Fig. 101. Fig. 100.

in den einzelnen Geschossen die Klosets eingerichtet sind, ist aus der Zeichnung selbst ersichtlich.

Die gufseiserne, innen emaillierte Ummantelung der Abortsschüssel *a* endet mit ihrem Stutzen *b* in einen besonders weiten gufseisernen Geruchsverschlufs *c* (Siphon) mit dem abnehmbaren Deckel *d*, vermittelst welcher allenfallsig vorkommende Verstopfungen beseitigt werden können. In der Ummantelung *a* befindet sich, mit eiserner Schelle befestigt, ein Fayencebecken *e*, welches den eigentlichen Klosetoberteil bildet.

Durch Abzweigung der Spülrohrleitung hinter dem Hahne *f* wird sowohl das Fayencebecken *e* mittelst einer Rundspülung *g*, als auch die gufseiserne Ummantelung *a* durch die Rundspülung *h* bei jedesmaligem Gebrauche mit Wasser benetzt. Dadurch dafs der untere Stutzen des Fayencebeckens und der der gufseisernen Ummantelung nicht übereinander liegen, ist ein Aufspritzen der sich im Geruchsverschlufs *c* befindlichen stets desinfizierten Flüssigkeit beim Gebrauche des Klosets unmöglich.

Die Spülung des Klosets ist eine selbstthätige, welche dadurch hergestellt ist, dafs sich bei jedesmaligem Oeffnen der Thüre des Klosetverschlages mittelst einer Zugvorrichtung und eines Hebers der Hahn bei *f* öffnet. Hierdurch ergiebt sich der grofse Vorteil, dafs die Abortsbecken schon vor dem Gebrauche so benetzt werden, dafs dadurch ein Anhaften von Kotmassen vermieden wird.

Die Anordnung der Klosets im Kellergeschofs ist nach Fig. 101 (S. 43) im ganzen eine ähnliche, nur fällt hier der Geruchsverschlufs *c* und die Ummantelung *a* fort, da hier die Fayencebecken *L* unmittelbar in den gufseisernen Sammeltrögen *E* angebracht sind; auch diese Becken sind so konstruiert, dafs sowohl ein Aufspritzen der im Troge befindlichen Flüssigkeit unmöglich ist, als auch beim Gebrauche der oberen Klosets, welche unmittelbar mit ihren Hauptfallröhren unterhalb des Wasserstandes der Tröge einmünden. Auch die Klosets im Kellergeschofs haben selbständige Spülung.

Die Konstruktion der Klosets in den Aufenthaltszellen für Untersuchungsgefangene während den Verhandlungen beruht ebenfalls darauf, dafs dieselben einen steten Wasserstand *W* nach Fig. 102 haben und ist die im Kloset befindliche Flüssigkeit, welche von aufserhalb der Zellen durch einen Hahn *h* eingelassen wird, stets stark desinfiziert.

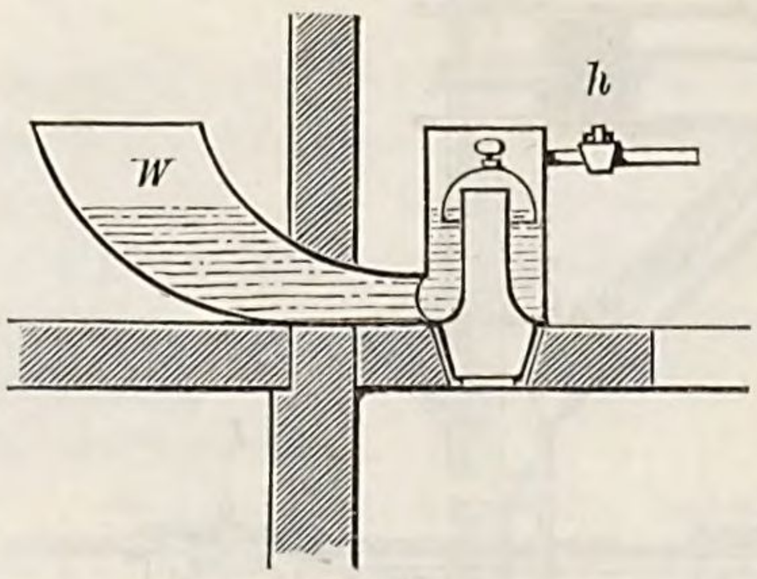


Fig. 102.

Das Wasserreservoir *A* (Fig. 100), aus welchem sämmtliche Klosets gespeist werden, enthält ein vollständiges Rohrsystem, welches mit kleinen Ausflufslöchern versehen ist, aus welchen das Wasser in das Bassin eintritt, wodurch die in das Reservoir gebrachte Desinfektionsmasse vollständig aufgelöst wird und sich gut mit dem Wasser verbindet. Es ist unmöglich, dafs gröfsere Brocken fester Desinfektionsmassen in die Zuflufsrohrleitung nach den Klosets gelangen und eine Verstopfung derselben veranlassen können.

Die Desinfektionsmasse, welche von oben in das Reservoir gebracht wird, fällt auf ein in der Mitte angebrachtes Sieb und werden von den aus den Löchern des Rohrsystems *n n* mit Druck herausgespritzten Wasserstrahlen gelöst; durch die starke Wasserbewegung wird zugleich die nötige Vermischung bewirkt. *m* ist der Schwimmkugelhahn, durch welchen das Wasser in das Reservoir tritt, *p* ist das Ueberlaufsrohr, während aus der Oeffnung *q* das Wasser in die Rohrleitung nach den Klosets bezw. den Pissoirs gelangt.*)

Mit der sehr durchdachten Abortskonstruktion im neuen Justizgebäude in Dresden ist eine Grubenanlage verbunden,

*) Näheres über diese interessante Anlage (System Süvern) siehe: Zeitschrift für Bauwesen (Ernst & Korn in Berlin) 1882 S. 443 u. s. w. mit Atlasblatt 6.

welche aus mehreren Ableitungen und mehreren Klärgruben besteht; diese Anlage ist so interessant, dafs sie hier Mitteilung finden möge.

Die Figg. 103 u. 104 stellen eine vollkommen wasserdichte mit Cement in Ziegeln gemauerte und mit Cement verputzte Grubenanlage dar, welche in ihrem unteren tieferen Teile aus drei neben einander gelegenen Gruben G', G'' und G''' besteht und der daran stofsenden Klärgrube H, an welche sich dann das Ableitungsrohr anschliefst. Auf der Scheidemauer zwischen den Gruben G und H ist ein doppeltes Gerinne FF mit geringem Gefälle hergestellt, welches für die Zu- und Ableitung der flüssig eintretenden Kotmassen dient. Am hinteren Ende dieser Gerinne schliefst sich ein Abflufsrohr an, um die desinfizierte und geklärte Flüssigkeit nach der städtischen Schleuse abzuleiten. Das Verbindungsrohr a' zwischen E und a mit einem Schieber bei R abschliefsbar, dient zugleich als Aushülfe für die schnellere Abführung gröfserer Wassermengen bei starken Regengüssen, ohne dafs dadurch eine Unterbrechung in der Durchführung der Kotmassen durch die Gruben eintritt. Die Gruben sind überwölbt, aber durch einige Oberlichter zum bequemeren Arbeiten in ihnen entsprechend erhellt. Ueber einem Teile der Gruben befinden sich die gesamten Aschengruben in einem zu Tage tretenden Aufbau für beliebige Kompostmischungen mit den in den Gruben befindlichen Auswurfstoffen.

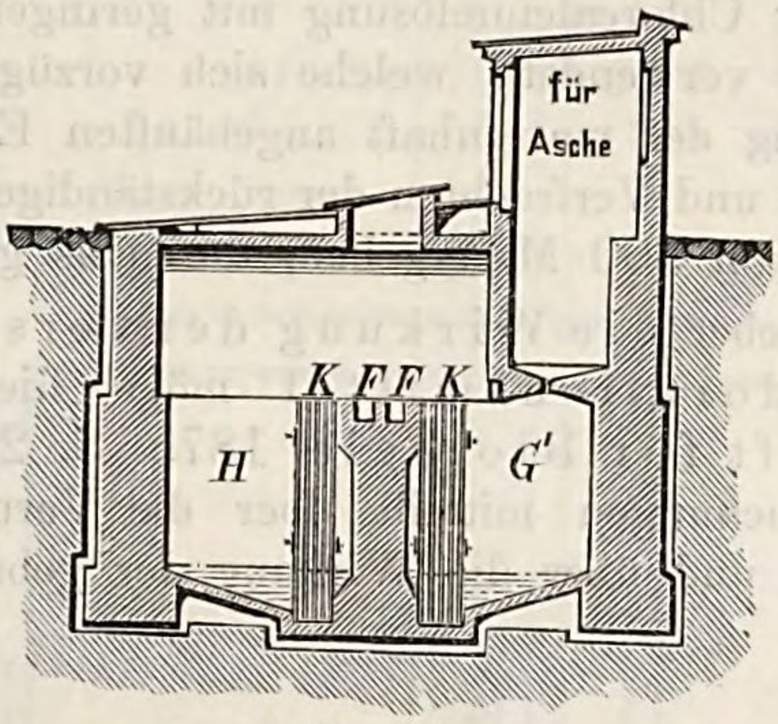


Fig. 104.

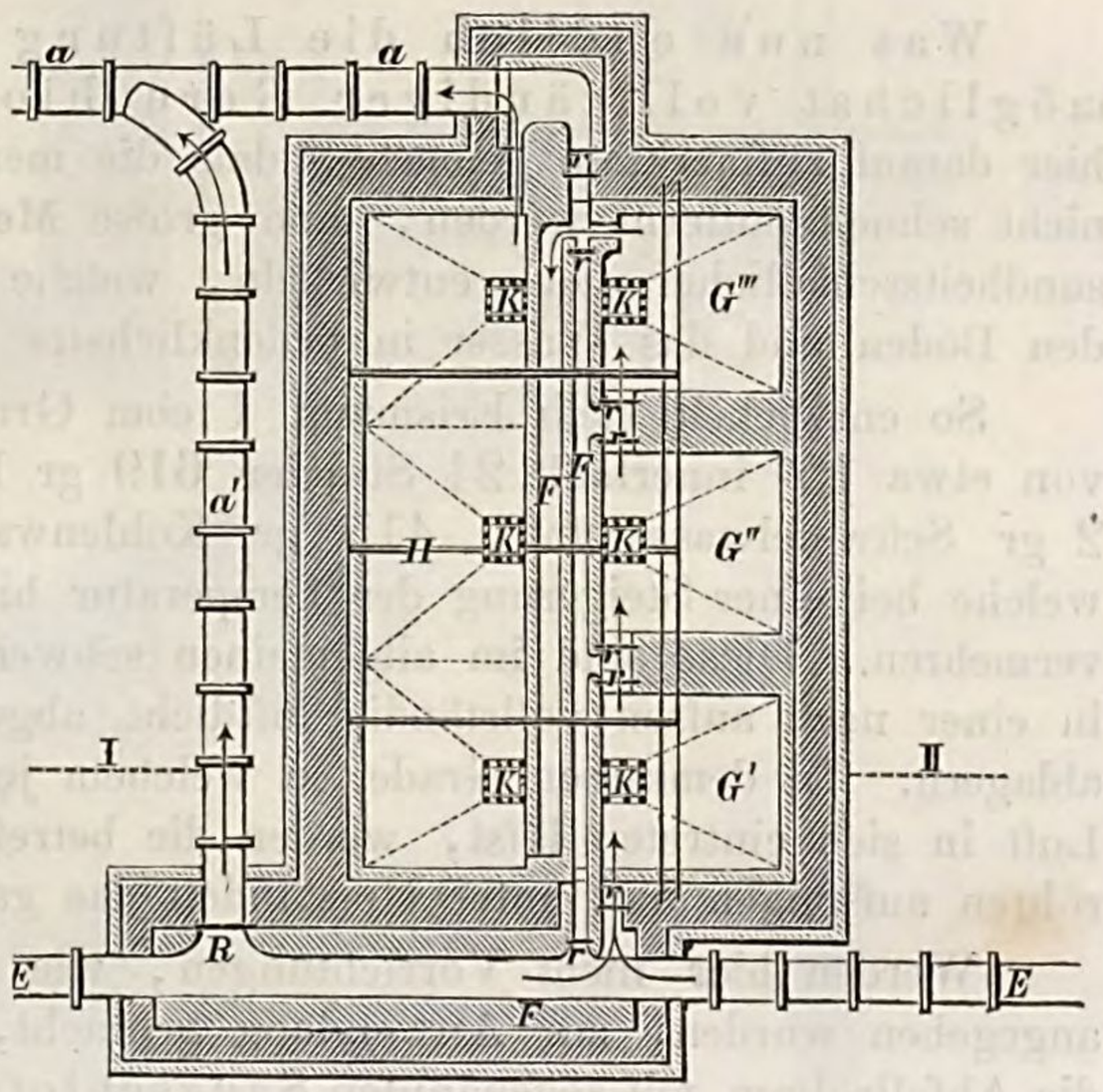


Fig. 103.

Der Verlauf der Ablagerung der Stinkstoffe und die Abführung der flüssigen Bestandteile ist folgender: Aus dem Rohre EE treten die flüssigen Kotstoffe in der Richtung der angegebenen Pfeile durch die Schieberöffnungen bei rr in die Gruben G', G'' und G''' ein, gelangen durch den Kanal F in die Klärgrube H und fliefsen von hier nach Ablagerung der Sinkstoffe durch die Abführungsröhren $a\,a'$ in die Hauptschleuse ab.

Ist die Grube G' von festen Bestandteilen gefüllt, dafs eine Räumung nötig erscheint, so läfst sich dies mittelst der vorhandenen Schieber leicht vollführen, ohne den vorher angedeuteten Vorgang zu unterbrechen. In der Grube G' wird mittelst des Lattenkorbes K die noch vorhandene Flüssigkeit ausgepumpt und die zurückbleibenden festeren Stoffe in lufttrockenem Zustand

mit dem Spaten ausgestochen und in Fässer verbracht. Derartige Lattenkörbe befinden sich in allen übrigen Gruben und werden zu gleichem Zwecke verwendet. Als Desinfektionsmittel wird hier eine Mischung aus salicylsäurehaltiger Chlorcalciumlösung mit geringem Zusatze von Karbolsäure, Kalk und Wasser verwendet, welche sich vorzüglich bewährt hat, indem dieselbe jede Gährung der massenhaft angehäuften Exkremente verhindert und das Herausstechen und Verfrachten der rückständigen Düngerstoffe, welche einen jährlichen Erlös von 300 M. ergeben, durchaus geruchlos zuläfst.

Ueber die Wirkung der verschiedenen Desinfektions- und Desodorationsmittel möge hier verwiesen werden auf die Zeitschrift für Biologie 1875 S. 207, in welcher F. Erismann seine Untersuchungen mitteilt über die Verunreinigungen der Luft durch Abtrittsgruben und über die Wirkung der gebräuchlichsten Desinfektionsmittel.

Lüftung der Aborte.

Was nun endlich die Lüftung unserer Aborte behufs möglichst vollständiger Geruchlosmachung anbetrifft, so sei hier darauf aufmerksam gemacht, dafs die menschlichen Kotmassen, wenn sie nicht schnell entfernt werden, eine grofse Menge sehr übelriechender und gesundheitsschädlicher Gase entwickeln, welche unter Umständen unsere Luft, den Boden und das Wasser in bedenklichster Weise verunreinigen.

So entwickelt nach Erismann 1 cbm Grubeninhalt bei einer Temperatur von etwa 15° innerhalb 24 Stunden 619 gr Kohlensäure, 113 gr Ammoniak, 2 gr Schwefelwasserstoff, 415 gr Kohlenwasserstoff u. s. w., Gasmengen, welche bei einer Steigerung der Temperatur bis auf 25° auf das Dreifache sich vermehren. Diese sind im allgemeinen schwerer als die Luft und werden sich in einer nach aufsen vollständig luftdicht abgeschlossenen Grube in derselben ablagern. In demselben Grade, in welchem jedoch die Abortsgrube die äufsere Luft in sich eintreten läfst, werden die betreffenden Stinkgase in die Abfallröhren aufsteigen und unter Umständen das ganze Haus verpesten.

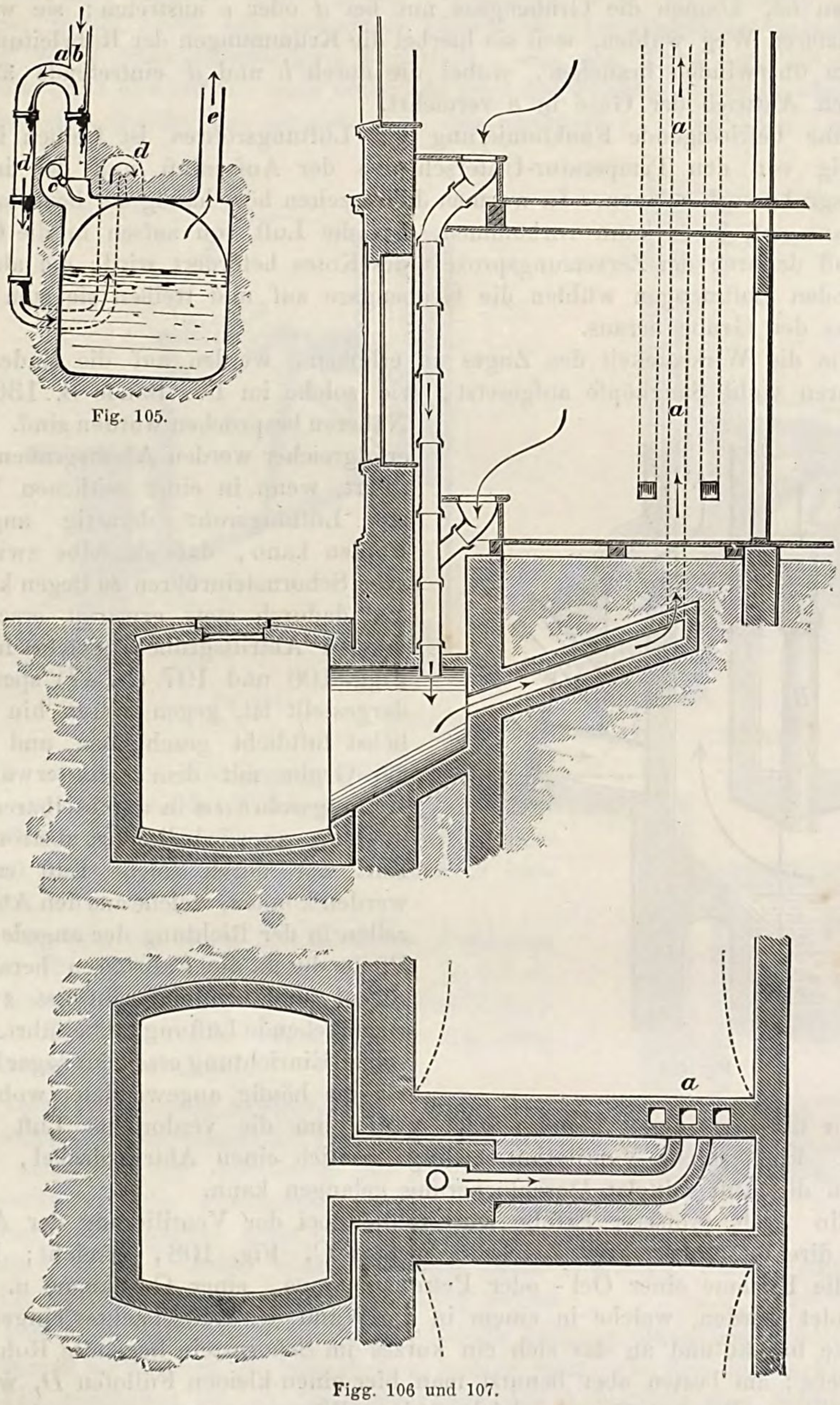
Werden hier nicht Vorrichtungen, wie solche in den Figg. 23 bis 28 angegeben wurden, zur Anwendung gebracht, so ist es jedenfalls notwendig, die Abfallröhren mit sogenannten Saugschloten zu versehen, welche am besten am höchsten Punkte der Abortsgruben einmünden und bis weit über die Dachfläche hinaus verlängert werden; freilich sollen allenfalls in der Nähe befindliche Wohnräume hierdurch nicht belästigt werden. Notwendig erscheint es auch, dafs der Abortssitz bezw. der Abtrittsdeckel durch Schieber-, Klappen- oder Wasserverschlüsse gegen das Eindringen der Stinkgase in den Abortsraum geschützt sei.

Vorteilhafter erscheint es, besondere 20 cm weite Lüftungsröhren neben den Hauptabfallröhren anzuordnen, und benutzt man dieselben dann auch wohl zur Ableitung des Regenwassers.

Solche Lüftungsröhren läfst man in bedeutend gröfseren Höhen aus der Dachfläche heraustreten, als dies bei den Abfallröhren der Fall ist, man sucht hier durch ein b-förmiges Heberrohr zu erlangen, in dessen kürzerem Schenkel, dem Abfallrohr, die kältere Aufsenluft niedergeht, in die Grube eintritt, und aus dieser mit den Grubengasen im längeren Schenkel, dem Lüftungsrohre aufsteigt.

In diesem Sinne wurde schon früher von dem Franzosen Suffit*) die in Fig. 105 dargestellte Einrichtung in Vorschlag gebracht: das Hauptabfallrohr *b* ist durch

Fig. 105.



Figg. 106 und 107.

eine selbstthätige Klappe bei *c* geschlossen und wird nur in Unterbrechungen durch die herabfallenden Abfallstoffe geöffnet. Bei *a* zweigt vom Abfallrohr

*) Moniteur des arch. 1882 S. 17.

das doppelt gebogene Rohr *d d* ab, welches am Scheitel der Grubendecke ausmündet; das Lüftungsrohr ist mit *e* bezeichnet. Sobald die Klappe bei *c* geschlossen ist, können die Grubengase nur bei *d* oder *e* austreten; sie werden den letzteren Weg wählen, weil sie hierbei die Krümmungen der Rohrleitung *d d* nicht zu überwinden brauchen, wobei die durch *b* und *d* eintretende äufsere Luft den Auftrieb der Gase in *e* vermehrt.

Eine befriedigende Funktionierung der Lüftungsröhren ist freilich immer abhängig von den Temperatur-Unterschieden der Aufsenluft und der in der Abtrittsgrube vorhandenen. In warmen Jahreszeiten hört häufig der beabsichtigte Zug ganz auf, ja es kann vorkommen, dafs die Luft von aufsen in die Grube tritt und dadurch der Zersetzungsprozefs des Kotes befördert wird; die abwärts strömenden Luftmengen wühlen die Grubengase auf und treiben sie zum Austritt aus der Grube heraus.

Um die Wirksamkeit des Zuges zu erhöhen, werden auf die Enden der Zugröhren wohl Saugköpfe aufgesetzt, wie solche im IV. Bande S. 136 des Näheren besprochen worden sind. Noch erfolgreicher werden Abortsgruben ventiliert, wenn in einer seitlichen Wand ein Lüftungsrohr derartig angelegt werden kann, dafs dasselbe zwischen zwei Schornsteinröhren zu liegen kommt und dadurch stets erwärmt erscheint. Ist die Abtrittsgrube, welche in den Figg. 106 und 107 (S. 47) spezieller dargestellt ist, gegen aufsen hin möglichst luftdicht geschlossen und steht die Grube mit dem stets erwärmten Lüftungsrohre *a a* in unmittelbarer Verbindung, so wird die dort abströmende Luft nur durch solche Luft ergänzt werden können, welche aus den Abtrittszellen in der Richtung der angedeuteten Pfeile durch die Fallröhren herab abströmt und so eine äufserst zweckentsprechende Lüftung herbeiführt. Eine solche Einrichtung erscheint sogar besser als die häufig angewendete, wobei das Fallrohr über das Dach hinausgeführt wird, um die verdorbene Luft abzuführen. Eine solche Ventilation bedingt freilich einen Abtrittsdeckel, durch welchen die Luft mittelst Durchlöcherung gelangen kann.

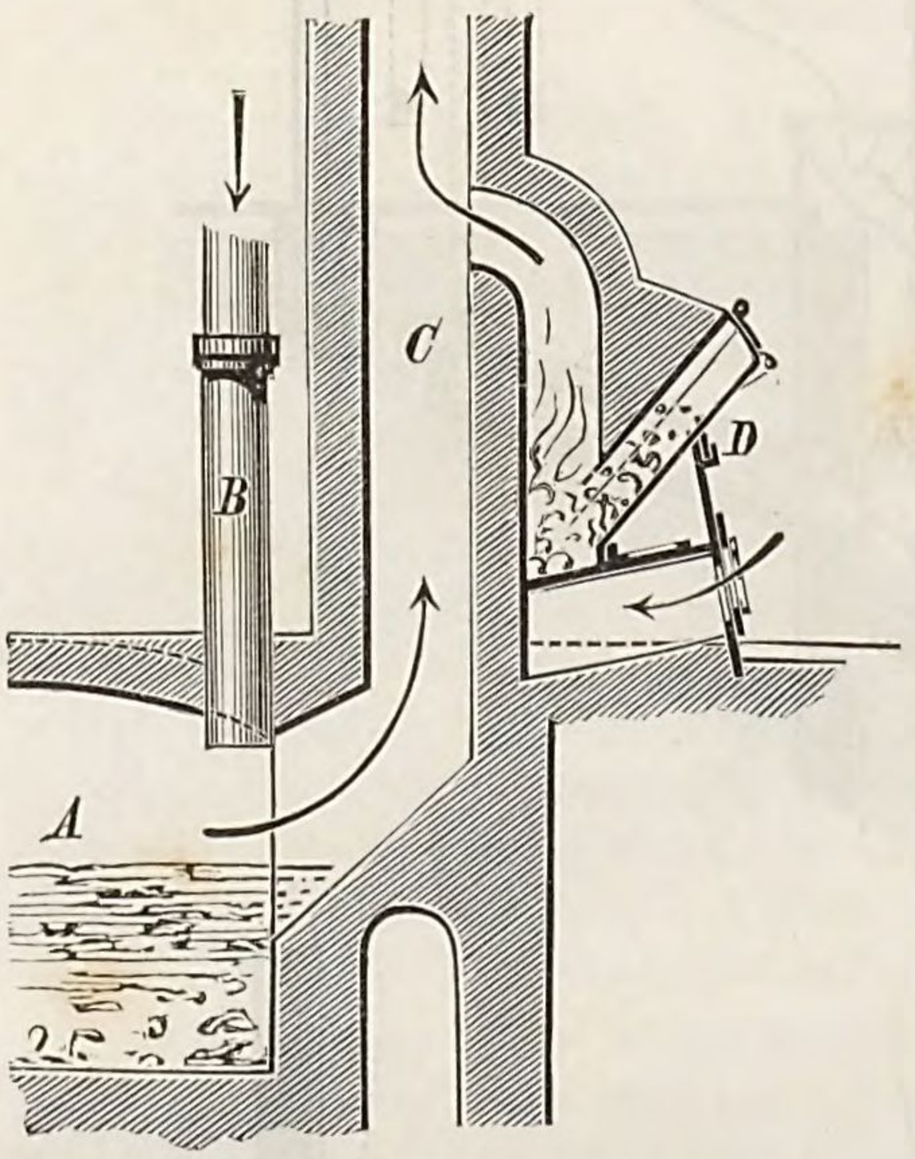


Fig. 108.

Ein noch gröfserer Erfolg wird freilich bei der Ventilierung der Aborte durch direkte Erwärmung des Luftschachtes *C*, Fig. 108, erreicht; hierzu kann die Flamme einer Oel- oder Petroleumlampe, einer Gasflamme u. s. w. verwendet werden, welche in einem in die Wand des Luftschachtes eingefügten Gehäuse brennt und an das sich ein kurzes im Schornstein liegendes Rohrstück anschliefst; am besten aber benutzt man hier einen kleinen Füllofen *D*, welcher bei geringem Brennstoff und gleichmäfsiger Wärmeerzeugung nur sehr wenig Bedienung erfordert.

Weiter verweisen wir hier auf das im IV. Bande S. 268 Gesagte.

Das Prinzip, durch grofse, unmittelbar dem Freien entnommene Luftmengen den Abortsraum geruchlos zu

machen, ist bei der Anordnung in Fig. 109 zur Anwendung gekommen und zeichnet sich dieselbe durch grofse Einfachheit aus. Der hölzerne Abtrittstrichter *A* ist innen mit verzinktem Eisenblech oder Zinkblech verkleidet und besitzt bei *a* einen nasenartigen Vorsprung, um den Urin von der vorderen Trichterwand abzuleiten; nach unten hin wird der Trichter durch eine Klappe *b b* geschlossen, dieselbe bewegt sich nach den punktierten, mit Pfeilen versehenen

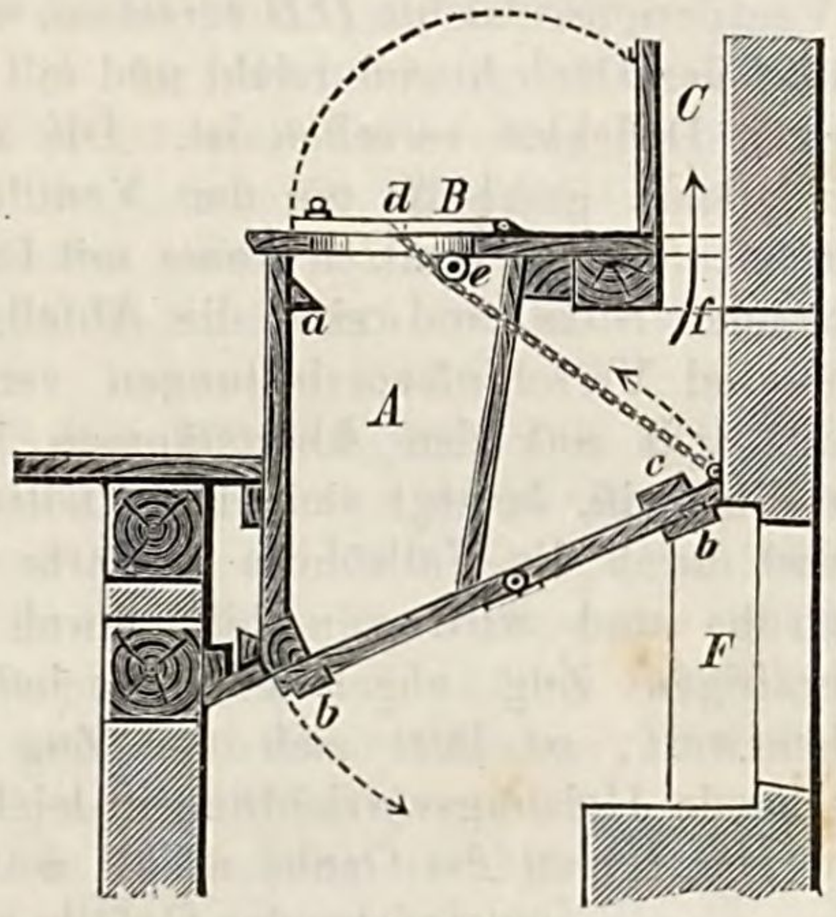


Fig. 109.

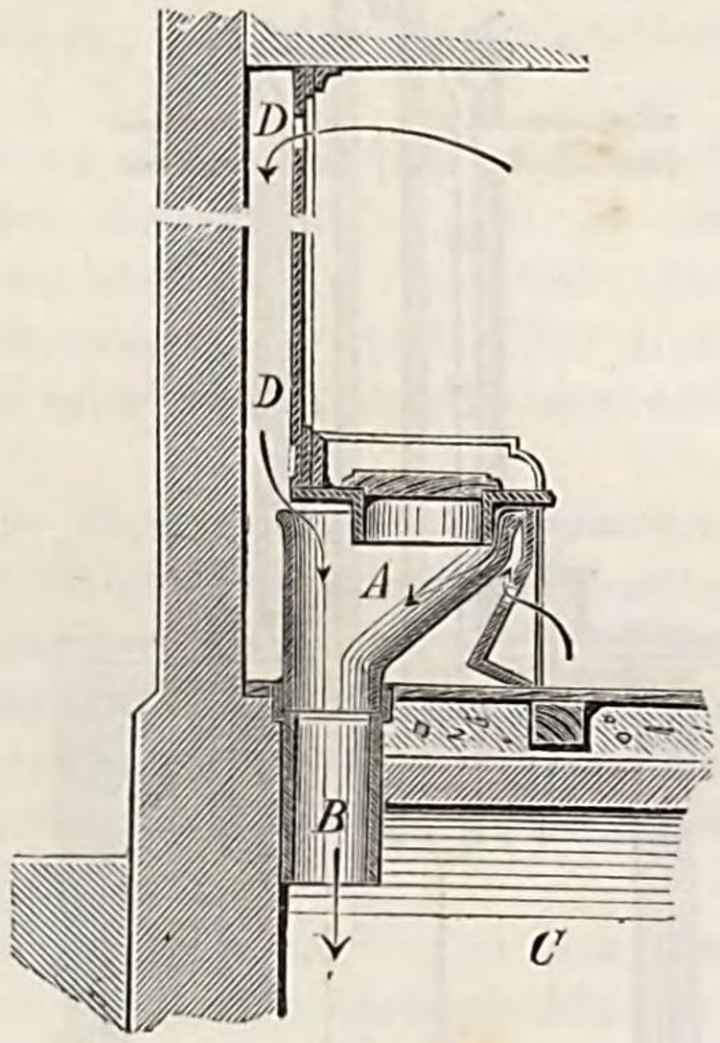


Fig. 111.

Linien und dient ein Gegengewicht bei *c* dazu, die Klappe während des Nichtgebrauchs geschlossen zu halten. Die der Grube entsteigenden Gase können stets durch ein offenes Fenster *F* entweichen.

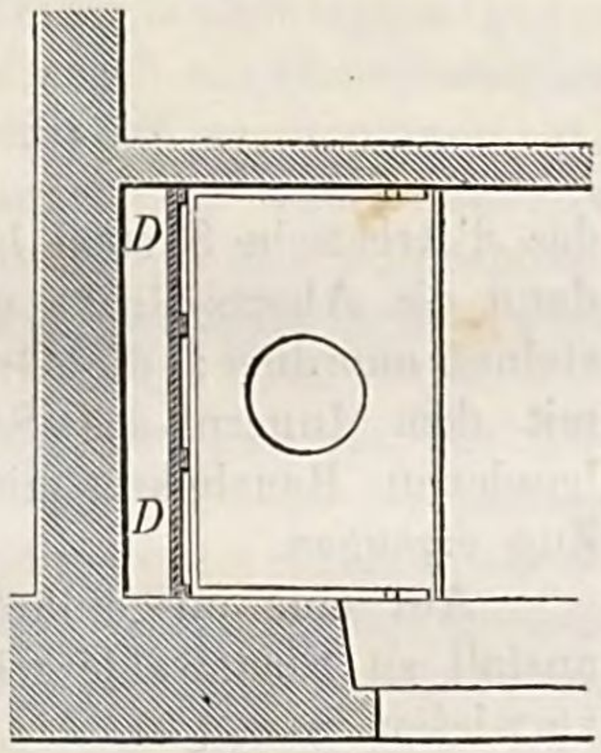


Fig. 110.

Der Sitz hat einen in Charnieren drehbaren Deckel *B*, auf dessen beiden Seiten, je bei *d*, eine Kette befestigt ist, welche über eine Rolle *e* geleitet sind, und das belastete Ende der oben erwähnten Klappe fassen.

Diese Einrichtung bewirkt, dafs beim Oeffnen des Deckels *B* die Klappe *b b* gleichzeitig geöffnet wird und sich zur Abhaltung des Zuges vom Abortssitz vor die Fensteröffnung *F* legt; zur Lüftung des Trichters dient ein entweder warm gehaltner Kanal *C* nebst einem schmalen Mauerschlitz *f*, welcher unmittelbar mit der freien Atmosphäre in Verbindung stehen.

Um der Luft in der Abortszelle behufs Lüftung einen ungehinderten Zutritt zum Abortsbecken zu ermöglichen, ordnet man, wie dies in den Figg. 110 und 111 geschehen ist, an der Vorderwand des Abortsitzes eine Schlitzöffnung bei *a* an, in welche, der Richtung des Pfeiles entsprechend, die Luft der Abortszelle eintreten kann. Ferner dient eine Bretterwand dazu, in geringem Abstande von der hinteren Wand des Aborts einen Luftschacht *D D* herzustellen, in welchen die Luft in der Nähe der Decke gelangt und abwärtsströmend gleichfalls zwischen Deckel und Schlüsselrand in das Abortsbecken

eintritt, um von hier aus mit Hülfe eines eigenen Gruben-Lüftungsschachtes ins Freie zu gelangen*).

Bei Ventilation von umfangreichen Abortsanlagen verwendet man wohl nur grofse Luftmengen, wie dies beispielsweise bei den Klosetanlagen von d'Arcet (Fig. 112) geschehen ist.

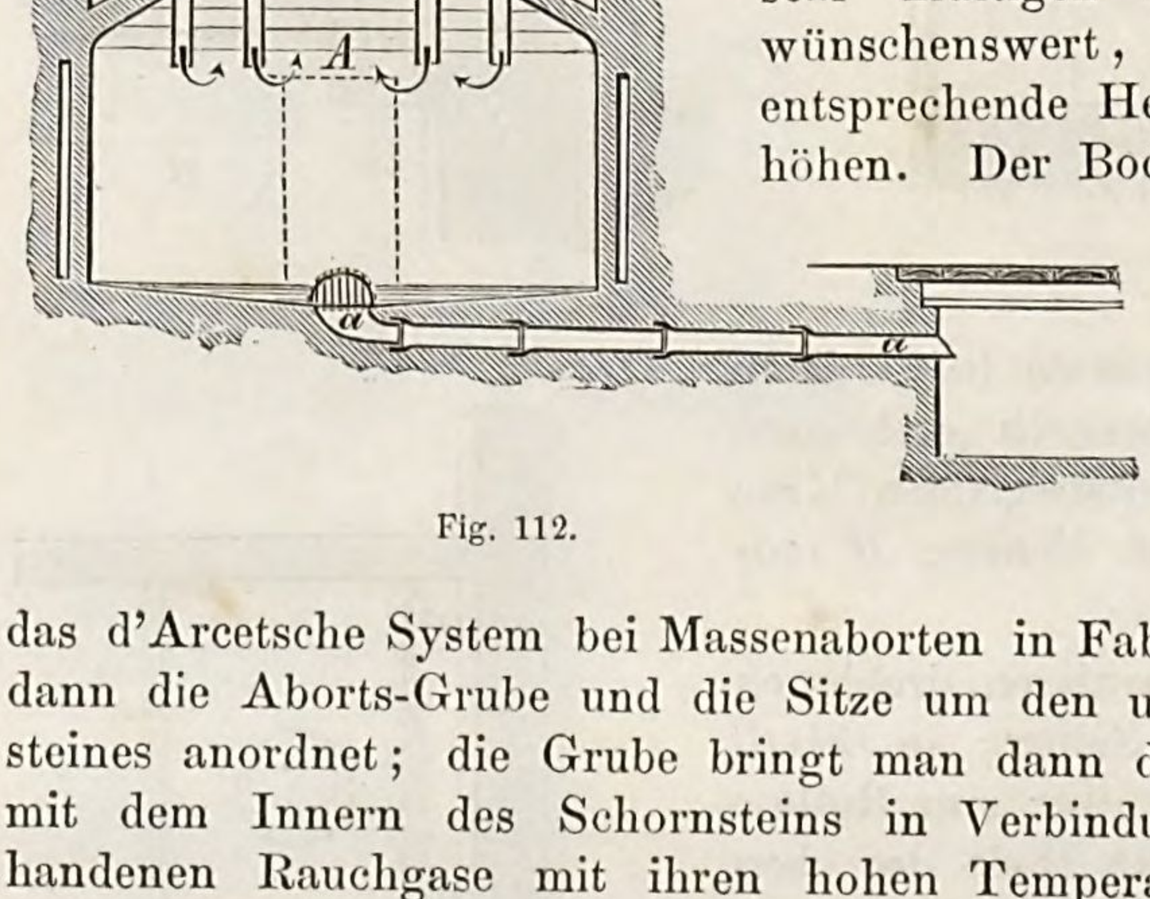


Fig. 112.

Die mit Hohlräumen umgebene, in Cementmörtel ausgeführte grofse Abtrittsgrube A, in welche sämtliche Fallröhren einmünden, ist mit einem Ventilationsschachte BB versehen, welcher weit über das Dach hinaus reicht und mit einem verlässigen Deflektor versehen ist. Die Aborte sind möglichst geschickt um den Ventilationsschacht anzuordnen, besitzen keine mit Deckeln geschlossenen Sitze und sind die Abfallröhren mit keinerlei Verschlufsvorrichtungen versehen. Die Luft tritt aus den Abortsräumen in die offenen Sitze ein, bewegt sich den Pfeilen entsprechend durch die Fallröhren abwärts in die Abortsgrube und wird von hier durch einen sehr kräftigen Zug abgeleitet; erscheint es wünschenswert, so läfst sich der Zug durch entsprechende Heizungsvorrichtungen leicht erhöhen. Der Boden der Grube erhält wohl ein entsprechendes Gefälle und ist an seinem tiefsten Punkte mit einem vergitterten Ableitungskanale aa versehen, welcher den flüssigen Grubeninhalt in eine Cisterne ableitet.

Besonders vorteilhaft wird das d'Arcetsche System bei Massenaborten in Fabrikanlagen bezeichnet, wo man dann die Aborts-Grube und die Sitze um den unteren Teil des Fabrikschornsteines anordnet; die Grube bringt man dann durch eine Anzahl von Röhren mit dem Innern des Schornsteins in Verbindung und werden die hier vorhandenen Rauchgase mit ihren hohen Temperaturen einen äufserst lebhaften Zug erzeugen.

Auf eine ausgeführte Aborts-Anlage nach d'Arcet in der Landes-Irrenanstalt zu Eberswalde wird hier auf die Zeitschrift für Bauwesen 1869 S. 176 verwiesen.

Abfuhr der menschlichen Auswurfstoffe (Fäkalstoffe).

Aus gesundheitlichen Rücksichten ist es erwünscht, alle Kotstoffe so schnell als möglich aus der Nähe unserer Wohnungen zu entfernen; auf die leichte Zersetzbarkeit dieser Stoffe, unter Entwickelung sehr schädlicher Gase, ist im Vorstehenden mehrfach hingewiesen. Nebenbei wäre es besonders für die Landwirtschaft von grofsem Vorteil, wenn das Fortschaffen der Fäkalien derart bewirkt werden könnte, dafs der Düngerwert derselben nutzbar gemacht werden könnte.

---

*) Vergl. S. 47 und die dazu gehörenden Figg. 105, 106, 107 u. s. w.

Im allgemeinen unterscheidet man bei der Abfuhr vier verschiedene Arten:

1. Das Senkgrubensystem; die Kotmassen werden in eigens konstruierten Gruben angesammelt und von Zeit zu Zeit entfernt. Am empfehlenswertesten sind hier die aus Cement hergestellten, mit Asphalt-Isolierschichten vollständig gedichteten Gruben, in welchen eine Scheidung der festen und flüssigen Stoffe sich vollzieht und die letzteren durch Kanäle abgeführt werden. Hierbei geht freilich ein grofser Teil der nützlichen, für die Landwirtschaft verwertbaren Stoffe mit der Flüssigkeit verloren.

Bei der Räumung der Abortsgruben durch Ausschöpfen haben die Arbeiter zur Vermeidung von Unglücksfällen die allenfalls sich in der Grube angesammelt habenden Gase unschädlich zu machen, und geschieht dies am besten durch Einpressen oder Absaugen von reiner atmosphärischer Luft, oder durch Einstreuen von Eisenvitriol, Chlorkalk oder anderer desodorisierender Stoffe.

Solche Räumungen haben für die Anwohner die allbekannten Unannehmlichkeiten, welche nur durch das Pumpverfahren einigermafsen beseitigt werden können. Hierbei wird der Grubeninhalt in einen auf einen Wagen gestellten Behälter aus Eisenblech entweder gedrückt, oder auch gesaugt; ein solcher Behälter fafst gegen 1500 bis 2000 kg und ist zum Einsteigen mit einem sogenannten Mannloch versehen, um die nötigen Reinigungen und Reparaturen vornehmen zu können.

Die Verbindung der hierbei verwendeten Pumpe mit dem Wagen einerseits und der Grubenflüssigkeit andererseits erfolgt durch Hanf- oder Gummischläuche; das Saugrohr erhält einen brauseartigen Saugekopf.

In neuester Zeit verwendet man starke cylindrische Kessel, welche auf Luftleere zu prüfen sind und auf ihre genügende Widerstandsfähigkeit gegen den äufseren Druck. An der hinteren Stirnwand befindet sich ein Hahn, welcher neben dem gewöhnlichen Verschlufs einen zweiten durch Verschraubung hat; der letztere wird entfernt und dann der Schlauch angesetzt, dessen anderes Ende in die Grube eintaucht, welche nun durch den Druck der Atmosphäre seinen Inhalt in den luftleer gemachten Kessel abgiebt; die ganze Arbeit wird von einer kleinen Dampfmaschine übernommen.

2. Das Tonnenabfuhrsystem, bei welchem das Fallrohr des Abortes in eine möglichst luftdicht verschlossene Tonne einmündet, ist bei nahezu täglicher Abfuhr theoretisch das Vollkommenste, besonders wenn die Aufnahmsgefäfse, doppelt vorhanden, stets gewechselt werden können. In manchen grofsen Städten ist jedoch die Anlage der zugänglichen Kammern, in welchen die Fässer Aufnahme finden, und die regelmäfsige Wegführung der Fässer mit vielen Schwierigkeiten, Unannehmlichkeiten und selbst mit Belästigung der Hausbewohner verbunden. Da, wo die Fäkaltonnen mit Separirtonnen versehen werden, wodurch die Flüssigkeiten sich von den festen Teilen trennen und in Kanäle abfliefsen, geht ein grofser Teil der wertvollsten Stoffe für die Landwirtschaft verloren, während die Füllung der Tonnen mit festen Stoffen sich verzögert und ein sonst so oftmaliges Auswechseln nicht notwendig macht. In sehr seltenen Fällen werden die Tonnen nicht ausgewechselt und wird ihr Inhalt mittelst Schläuchen oder Pumpen in ein transportables, zur Abfuhr dienendes Gefäfs übergeführt. Ist der ganze Apparat nicht vollkommen luftdicht, so ist die Belästigung durch Gestank nur noch durch Anwendung von Desinfektionsmitteln zu bekämpfen.

Zum Transport der beweglichen Abortsfässer oder Tonnen, falls diese

selbst nicht schon fahrbar eingerichtet sind, dienen wohl Wagen mit kastenförmigem Aufbau aus Holz oder Eisenblech, dabei ist es selbstverständlich, dafs die Behälter dicht verschlossen werden können. Der betreffende Transportwagen, welcher die vollen Tonnen abholt, bringt gleichzeitig die leeren, gut gereinigten Fässer, zum Ersatz jener wieder zurück.

Im allgemeinen gehört das Tonnenabfuhrsystem nicht zu den billigsten.

3. Das Schwemmsystem, als Gegensatz der Abfuhr, führt die Kotmassen, zugleich mit dem Haus-, Schnee- und Regenwasser in eigens angelegte Schwemmsiele oder Kanäle ein und werden dieselben dann durch ein weiteres System unterirdischer Kanäle den Flüssen zugeführt. Hierbei ist ein sehr reichliches Spülen sämtlicher Kanäle mit Wasser unbedingt notwendig und setzt dies eine Wasserleitung voraus, welche auch die Einrichtung von Waterklosets begünstigt. Das System hat den Vorzug einer schnellen und ununterbrochenen Entfernung sämtlicher Auswurfstoffe aus grofsen Städten, dagegen auch sehr viele Nachteile, über welche freilich die Meinungen noch vielfach auseinander gehen.

Als ein grofser Nachteil ist die Verunreinigung unserer Flüsse zu bezeichnen; bei langsamer Strömung erscheint das Uebel keineswegs aufgehoben, sondern wird durch Ablagerungen stromabwärts verlegt. Ist der Verschlufs der Kanäle gegen das Innere der Häuser und gegen die Strafse nicht durchaus luftdicht hergestellt, so können die im Kanal vorhandenen Gase durch Ausströmung für den Gesundheitszustand der Stadtbewohner höchst nachteilig werden.

Bei nicht sehr starkem Gefäll des Kanalisationsnetzes, beim Nichtvorhandensein einer grofsen Menge von Spülwasser beschränkt man sich darauf, nur die flüssigen Kotmassen den unterirdischen Kanälen zum Fortschaffen zu überweisen, während die festen Stoffe in Gruben zur Abfuhr bereit aufgespeichert werden. In diesem Sinne ist in vielen Städten der Anschlufs der Aborte und Pissoire an die öffentliche Kanalisation obligatorisch.

Ungebührliche Verunreinigungen unserer Flüsse durch Kanaljauche hat man wohl dadurch zu beseitigen gesucht, dafs man die letztere verschiedenen Reinigungsmethoden (Klärung, Filtration, Desinfektion) unterworfen hat; bisher ist dies jedoch in durchaus befriedigender Weise noch nicht gelungen, abgesehen davon, dafs solche Verfahren sich als sehr kostspielig herausgestellt haben.

Nach Virchow ist die Einführung von Abtrittsstoffen in öffentliche Wasserläufe unter allen Umständen bedenklich; sie ist in Städten von 100 000 Einwohnern und darüber überhaupt nicht, in Städten unter 100 000 Einwohnern nur unter besonders günstigen Stromverhältnissen und auch dann nicht ohne besondere Vorrichtung für Desinfektion und Sedimentierung zulässig*).

Da beim Schwemmsystem sämtliche Düngerstoffe vollständig wertlos werden, so hat man in neuerer Zeit den Kloakeninhalt zur Berieselung von Wiesenflächen und Feldern benutzt; hierbei werden die verunreinigenden organischen Stoffe durch den Pflanzenwuchs aufgenommen, während das abfliefsende mehr oder weniger gereinigte Wasser dem nächsten Flusse zugeführt werden kann. Vergleiche Seite 40.

4. Das Liernursche pneumatische System; dasselbe beruht auf der Anwendung eiserner, unter der Erde liegender Röhren zur Aufnahme der Kotstoffe und der Benutzung von Luftdruck zur täglichen Entleerung dieser

---

*) Deutscher Verein für öffentliche Gesundheitspflege. 1883.

Röhren. Damit die Dungstoffe ihren vollen Wert behalten, sollen sie mit Wasser nicht verdünnt werden, und ist daher die Anlage von eigenen Kanälen zur Fortschaffung des anderweitigen Haus- und Regenwassers erforderlich.

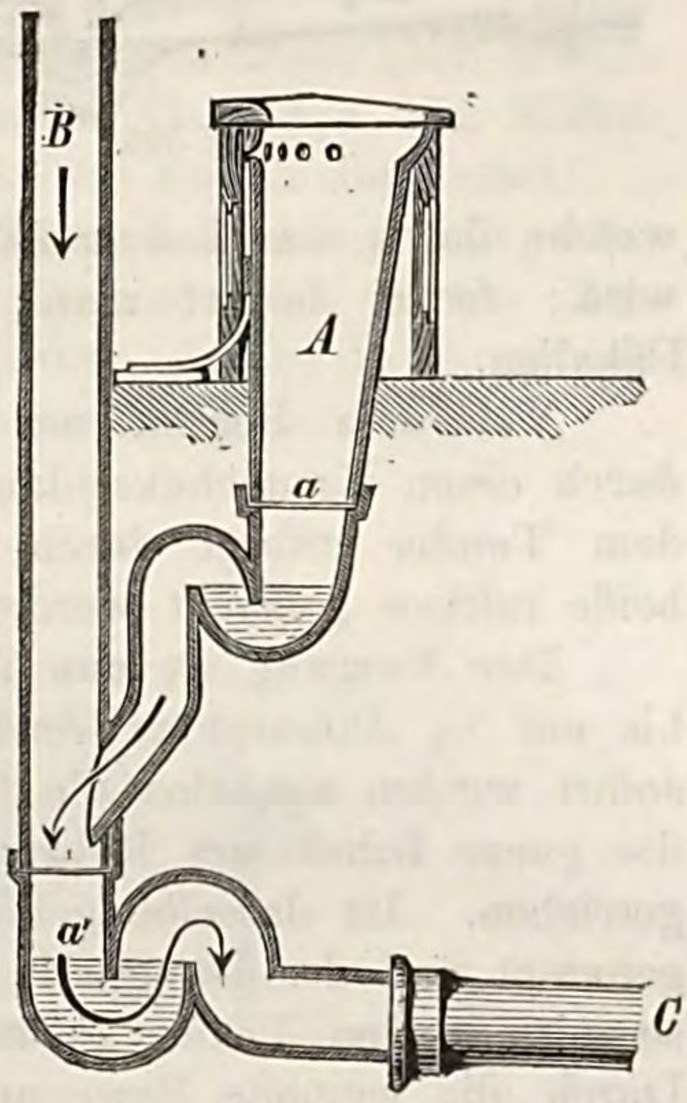


Fig. 113.

Eine Liernursche Abortseinrichtung ist in Fig. 113 dargestellt. Die eigentümliche Konstruktion ist dadurch bedingt, dafs bei diesen Aborten die Kotstoffe in gewissen Zwischenräumen fortgeschafft werden; hierdurch werden die ziemlich grofsen Wasserabschlüsse bei a und a' notwendig, welche die in 24 Stunden sich ergebenden Abfallstoffe aufzunehmen haben; der Schlufs des Klosetraumes gegen das Rohrsystem B erfolgt durch eine Urinschichte, welche im Siphon unter dem Trichter A stehen bleibt. Stadtquartiere von passender Gröfse werden mit einem unterirdischen Netz gufseiserner Röhren ausgestattet, welche zu einem gemeinsamen Sammelbehälter oder der Zisterne A in Fig. 114 führen und durch die Ventile $B\,B$ abgesperrt werden können. Diese Ventile müssen von der Strafse aus zugänglich sein, um sie von hier aus nach Bedarf zu öffnen oder zu schliefsen. Eine 10 bis 13 cm weite Röhre $C\,C$ führt knapp vom Boden des Reservoirs A bis zum Strafsenniveau und dient dann ein

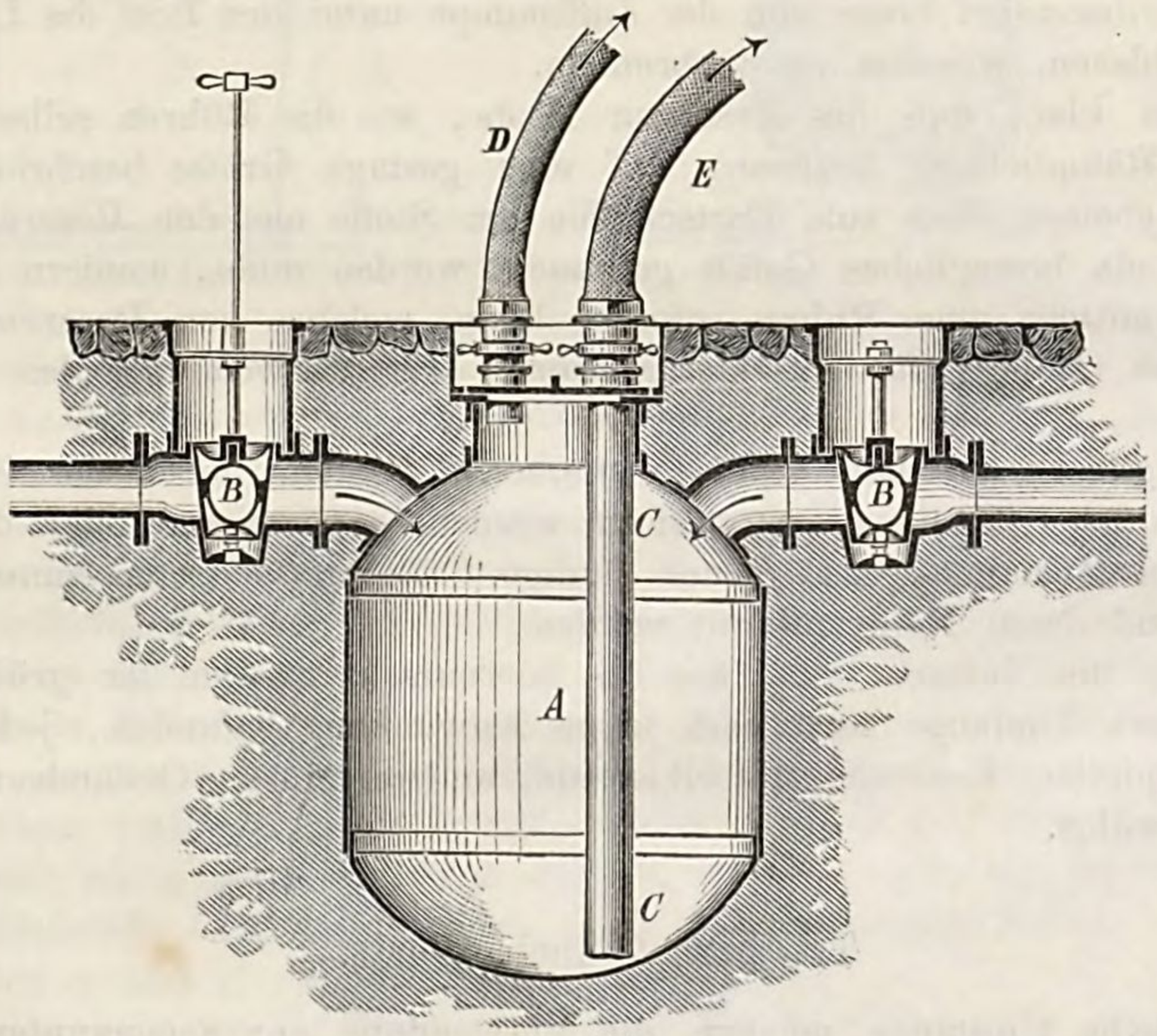


Fig. 114.

Schlauch E (Dungschlauch) zur Abführung der Kotmassen, während ein zweiter Schlauch D (Luftschlauch) zur Abführung der Luft nötig ist. An diese Hauptröhren schliefsen sich die von den einzelnen Häusern kommenden Zweig- oder

Seitenröhren von 13 bis 16 cm Durchmesser in der Weise an, wie dies die Fig. 115 erkennen läfst, nämlich durch Vermittelung eines gröfseren Siphons, welcher tiefer als das Hauptrohr liegt, um von diesem aus allenfalls beständig gefüllt gehalten zu werden.

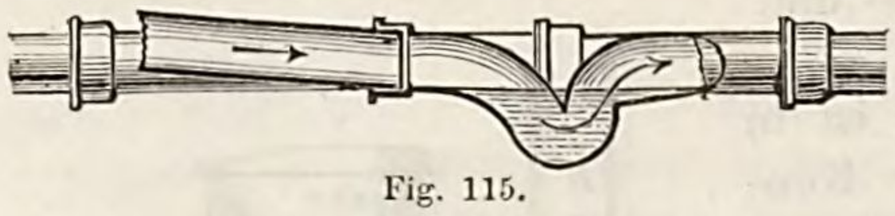


Fig. 115.

Zum Betriebe des Liernurschen Systems ist eine Luftpumpe notwendig, welche durch eine Lokomobile von nahezu 4 Pferdekräften in Thätigkeit gesetzt wird; ferner bedarf man eines Wagens oder Tenders zur Aufnahme der Fäkalien.

Vor dem Beginn der Operation wird die Luftpumpe mit dem Tender durch einen Kautschukschlauch verbunden; die Verbindung des Reservoirs mit dem Tender erfolgt durch den Luft- und Dungschlauch *D* und *E*, so dafs beide luftleer gemacht werden können.

Der Vorgang ist nun folgender: Die Luft wird im Tender und Reservoir bis auf $^1/_4$ Atmosphäre verdünnt und das Ventil *B* im Hauptrohre geöffnet; sofort werden zunächst die flüssigen Bestandteile und bei fortgesetzter Operation der ganze Inhalt des Röhrenstranges mit grofser Geschwindigkeit ins Reservoir getrieben. Ist dasselbe gefüllt, so wird die Luft aus dem Tender allein ausgepumpt und der Dunghahn des Tenders geöffnet, sodafs der Inhalt des Reservoirs in den Tender gelangt, was nur wenige Minuten in Anspruch nimmt. Durch die schnelle Bewegung in den Röhren werden die festen und flüssigen Teile zu einem gleichmäfsigen Brei umgewandelt. An einem passenden Orte erfolgt die Ueberfüllung in transportable Gefäfse aus Eisenblech und gutem Verschlufs. Wenn zu der Luftverdünnung eine durch Lokomobile betriebene Luftpumpe verwendet wird, so werden die mittelst des Luftschlauches *D* ausgesaugten stinkenden Gase von der Luftpumpe unter den Rost des Lokomobile-Kessels geblasen, woselbst sie verbrennen.

Es ist klar, dafs das Reservoir *A* da, wo die Röhren selbst eine hinreichende Räumlichkeit besitzen, auf eine geringe Gröfse beschränkt werden kann und ebenso, dafs zum Fortschaffen der Stoffe aus den Reservoiren nicht notwendig ein bewegliches Gefäfs gebraucht werden mufs, sondern der Transport auch mittelst eines Rohres erfolgen kann, welches vom Reservoir zu einer vorhandenen Anlage für die Verarbeitung oder Verwendung der Dungstoffe dient.

Sehr günstig erscheint beim Liernurschen System, aufser der Geruchlosigkeit, mit welcher die Kotmassen entfernt werden, der Umstand, dafs die letzteren in frischem Zustande, also bevor faulige Gährung eintreten kann, aus den Häusern und deren Nähe entfernt werden.

Soviel uns bekannt ist, hat das Liernursche System für gröfsere Städte ihrem ganzen Umfange nach noch keine Anwendung gefunden, jedoch hat es sich für Spitäler, Kasernen, Fabriken und andere gröfsere Gebäudeanlagen vorzüglich bewährt.

Tragbare (Kübel-)Aborte.

Vielfache Umstände machen die Verwendung von sogenannten Kübelaborten wünschenswert, besonders für Kranke und Rekonvaleszenten, bei welchen es bedenklich erscheint, die gleichmäfsige Temperatur des Krankenzimmers zu verlassen und sich möglicherweise einer schädlichen Zugluft auszusetzen. Bei dieser Einrichtung befindet sich meistenteils ein eimerartiges

Gefäfs oder ein Kübel unmittelbar unter der sogenannten Brillenöffnung des Abtrittsitzes, um die betreffenden menschlichen Auswurfstoffe in sich aufzunehmen; ein solcher Eimer wird in möglichst kurzen Zeitintervallen hinausgehoben und entleert.

Wenn auch solche Anlagen nicht als ganz geruchlos bezeichnet werden können, so erscheint doch das Austreten übelriechender Gase aus dem Kübelinhalt in so fern gemildert, dafs dieser nur aus frischen Kotmassen besteht.

In sehr häufigen Fällen sind solche Einrichtungen so hergestellt, dafs sie in jeden beliebigen Raum aufgestellt werden können und werden dann wohl auch als Leib- oder Nachtstühle bezeichnet, welche in ihren sehr häufig sehr primitiven Anlagen als allbekannt zu betrachten sind.

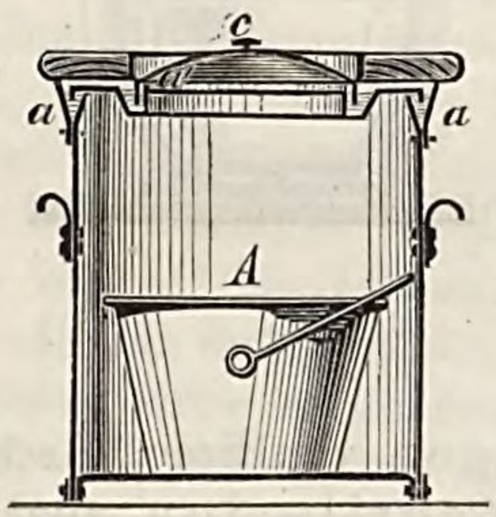


Fig. 116.

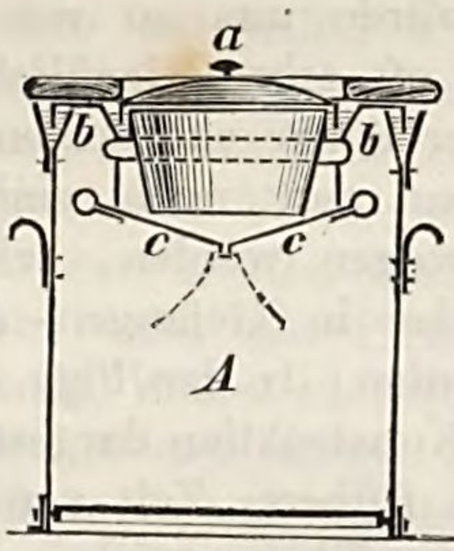
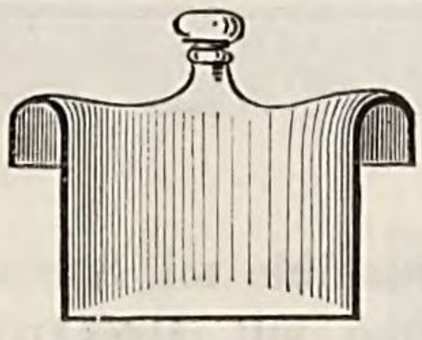
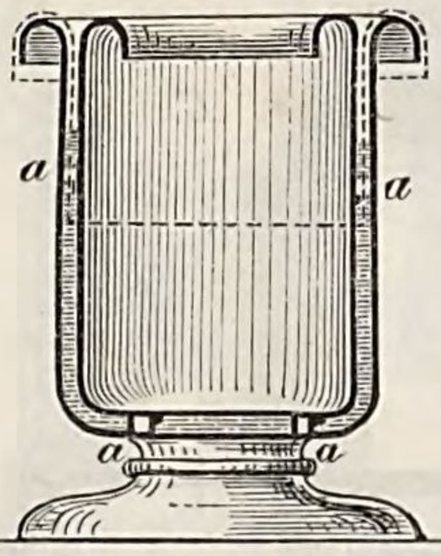


Fig. 119.





Figg. 117 und 118.

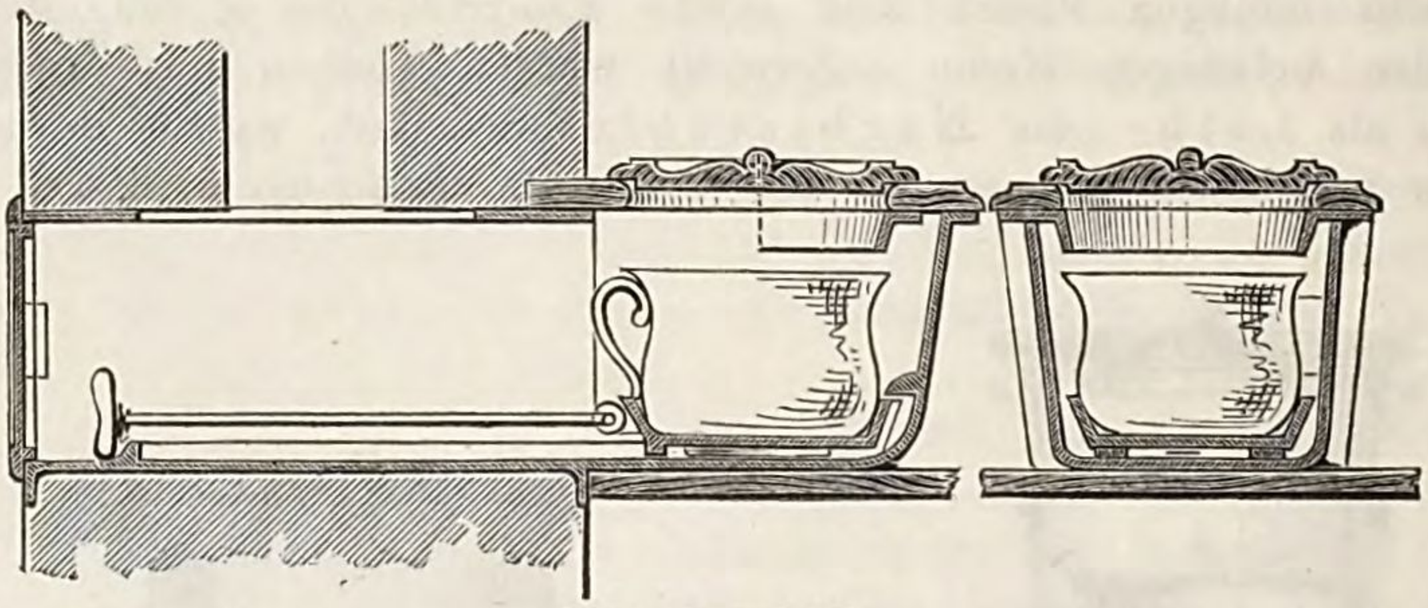
Um Leib- oder Nachtstühle, welche meistens aus lackiertem Zink- oder Eisenblech hergestellt werden, möglichst geruchlos zu machen, bringt man unmittelbar unter der auch hier vorhandenen Abortsschüssel, Klappen-, Schieber- oder Wasserverschlüsse an, ähnlich wie wir solche bei der Besprechung geruchloser Aborte bereits erwähnt haben.

Am einfachsten läfst sich wohl ein gewisser Grad von Geruchlosigkeit erreichen, wenn man nach Fig. 116 unmittelbar unter dem Sitzbrette zwei mit Wasser gefüllte Rillen $a\,a'$, $a'\,a$ anbringt, in welche ein ringförmiges Blech, beziehungsweise der Abtrittsdeckel eingreift, und hierdurch das Austreten übelriechender Gase verhütet. Das Gefäfs A bildet sowohl den Sitz als auch den Kübelbehälter; mufs dasselbe geleert werden, so wird nicht nur der die Brillenöffnung schliefsende Deckel c, sondern auch der ringförmige Kranz, welcher in die Rillen bei a und a' eingreift, abgehoben.

Einfacher erscheint die Einrichtung von Nachtstühlen nach den Fig. 117 und 118; hier sind zwei konzentrische Blechcylinder vorhanden, dessen innerer, zum Herausheben eingerichteter, die Auswurfstoffe in sich aufnimmt. Der ringförmige 2 bis 3 cm breite Raum zwischen beiden Cylindern ist mit Wasser gefüllt, in welches ein tief hinab reichender Rand des Deckels eintaucht, sodafs

ein Wasserverschluſs entsteht; nötig erscheint es, die Wasserfüllung fleiſsig zu erneuern. Um ein Hin- und Herbewegen der in einander gesteckten Cylinder zu verhindern, sind ihre Wandungen mit vorstehenden Klötzchen bei *a a* versehen.

Sehr sorgfältig ist die Geruchlosigkeit durch die Einrichtung nach Fig. 119 (S. 55) zu erreichen gesucht; auſser den beiden Wasserverschlüssen bei *b b* sind hier noch zwei selbstthätig wirkende Klappenverschlüsse *c c* angeordnet.



Figg. 120 und 121.

Auch Nachtstühle mit Streuvorrichtungen von Erde, Asche, Torfmull, und solche mit Desinfektion und Ventilation sind vielfach konstruiert und durch Patentnahme geschützt; es würde uns zu weit führen, auf alle diese oft sehr bedenklichen Vorrichtungen hier näher einzugehen.

Fig. 123.

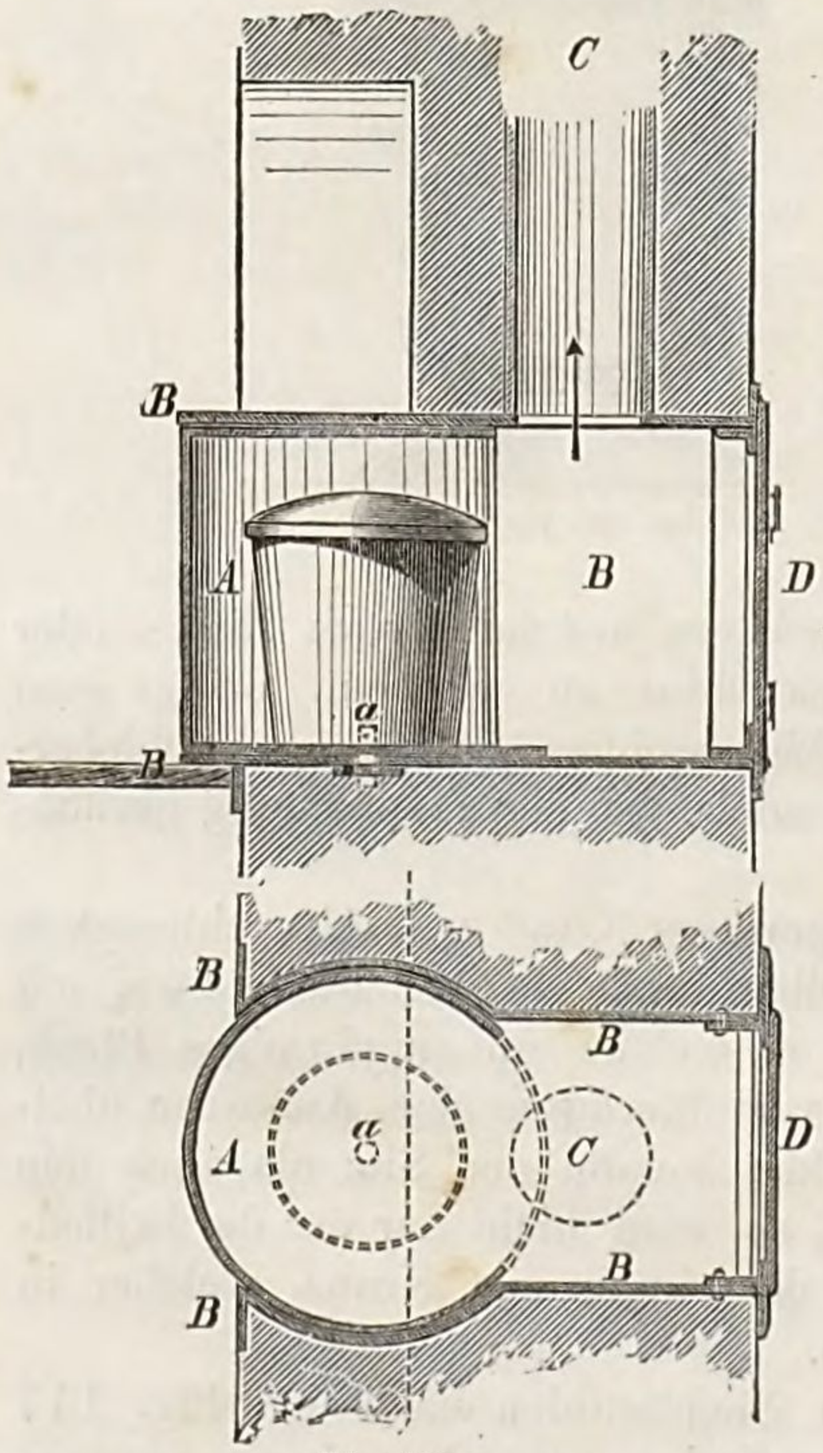


Fig. 122.

Es mögen nun noch einige Einrichtungen erwogen werden, wie solche hin und wieder in Gefangen-Anstalten notwendig werden: In den Figg. 120 und 121 ist eine Konstruktion dargestellt, wie eine solche in früherer Zeit von Ugé in Dortmund ausgeführt wurde. Dieselbe besteht aus einem gufseisernen Gehäuse, welches den ebenfalls gufseisernen Topf aufnimmt und entsprechend weit in die Strafzelle vortritt, sonst aber in die Korridorwand fest eingebaut ist. Am Boden sind zwei lange Leistenvorsprünge angebracht, welche zur Führung des Kotbehälters beim Herausziehen mittelst einer Stange dienen.

Bei einer anderen Anordnung nach den Figg. 122 und 123 liegt in einem eingemauerten gufseisernen Gehäuse drehbar eine Trommel, welche einen Eimer in sich aufnimmt. Bei der Benutzung dieses Abtrittes wird die Trommel durch den Gefangenen um 180° gedreht, sodafs die offene Seite derselben sich gegen die Zelle kehrt und der mit einem Deckel geschlossene Kübel herausgenommen werden kann. Auch hier ist, wie im vorhergehenden Beispiele, ein Dunstkanal

und ein guter und sicherer Verschlufs des Gehäuses gegen den Korridor vorgesehen. Die Zuführung der frischen Luft erfolgt von der Zelle aus durch den nicht dichten Abschlufs des Brillendeckels.

Pissoirs.

So wünschenswert es ist, in unseren Wohngebäuden, z. B. im Vorplatze der Abortszellen, eigene Pissoirs für männliche Personen anzuordnen, so wird dies doch in den weitaus meisten Fällen unterlassen. Nur da, wo eine gröfsere Anzahl von Personen verkehrt, pflegt man besondere Räume, von den Aborten getrennte Pissoirs, einzurichten.

Für den Privatgebrauch wählt man eigens geformte Becken aus emailliertem Gufseisen, aus Fayence oder Porzellan, welche entweder unmittelbar an die Wand oder in einer Wandnische befestigt werden. Die Becken zwischen 35 bis 40 cm breit springen wohl 20 bis 25 cm von der Wand vor und besitzen eine Höhe von 10 bis 14 cm; der Beckenrückwand giebt man eine Höhe bis zu 35 bis 45 cm und darüber. Sie werden in solcher Höhe angeordnet, dafs ihr Beckenrand die Höhe von 65 cm nicht überschreitet.

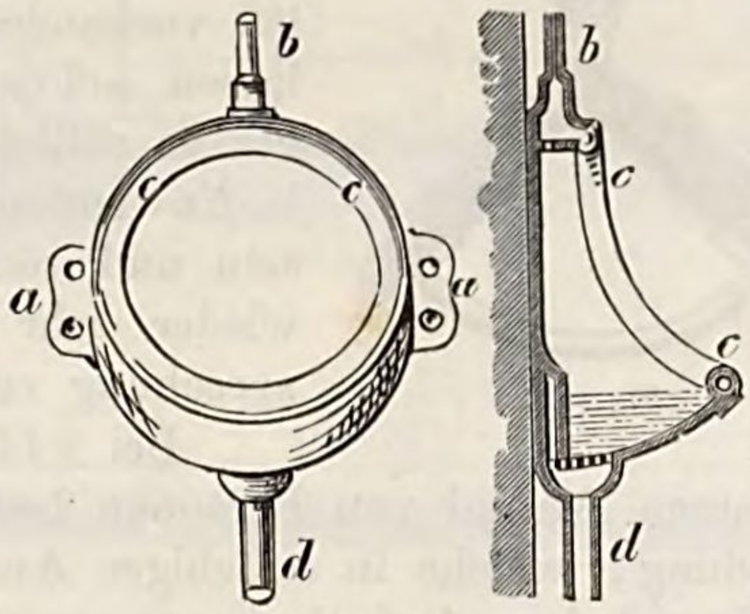


Fig. 124.

Was die Form bezw. die Ausstattung dieser Becken anbetrifft, so ist dieselbe eine sehr mannigfaltige, teilweise einfach, teilweise sehr reich. Eine einfache, aber zweckentsprechende Form stellt Fig. 124 dar; die Lappen bei *a a* dienen mit ihren vier Löchern dazu, das Pissoirbecken an die betreffende Wand zu befestigen. Um eine möglichst ausgiebige Spülung zu erzielen, dient ein am oberen Teile angebrachtes Spülrohr bei *b b* und kann das Wasser in feinen Strahlen sowohl die Rückwand berieseln, als auch die Seitenwände, und tritt dementsprechend in den äufsern wulstförmigen Rand *c c*, der in verschiedenen Höhen durchlöchert ist. Der Abschlufs des Urins und des Spülwassers erfolgt am untern Teile des Beckens teils seitlich, teils nach unten und gelangt endlich in ein Abflufsrohr bei *d d*. Dem Spülrohre wird eine lichte Weite von 10 bis 12,5 mm, dem Abflufsrohr eine solche von 4 bis 5 cm gegeben.

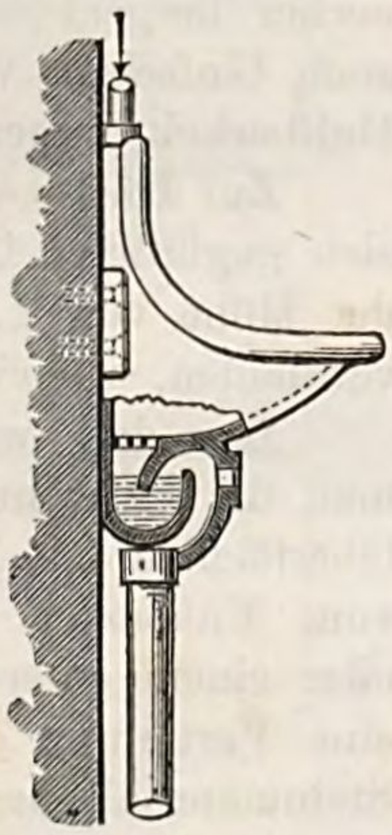


Fig. 125.

Damit das Ablaufrohr nicht durch feste Körper verstopft werden kann, gelangen die Flüssigkeiten aus dem Becken durch siebartige Löcher in den Rohrstutzen. Wird das Abflufsrohr des Pissoirs unmittelbar in ein Abtrittsfallrohr eingeleitet, so ist in dasselbe ein Geruchsverschlufs einzuschalten; am einfachsten verwendet man hierzu einen Siphon aus einer 50 mm im lichten messenden Bleiröhre, welche unmittelbar unter dem Pissoirbecken eingeschaltet wird; auch Wasserverschlüsse lassen sich an den Pissoirbecken nach Fig. 125 anbringen, wobei dieselben und das Becken aus einem Stück Fayence hergestellt ist.

Der Wasserzulauf ist entweder ein ununterbrochener oder wird durch

einen Durchgangshahn geregelt, bezw. ganz unterbrochen; hierzu verwendet man wohl solche Dienst- oder Spülreservoire, wie wir sie bei der Spülung der Aborte kennen gelernt haben.

Selbstthätige Spülungen der Pissoirs lassen sich auch durch Niederdrücken von Trittplatten, Oeffnen der Pissoirraum-Thüren u. s. w. u. s. w. bewirken, wie dies gleichfalls bei den Aborten angeführt wurde.

Hin und wieder ist man wegen Beschränkung des Raumes genötigt, das Pissoirbecken in einer rechtwinkeligen Mauerecke nach Fig. 126 anzubringen; im allgemeinen sind solche Eckbecken unbequem, da sie nur geringen Vorsprung (40 bis 55 cm) gestatten.

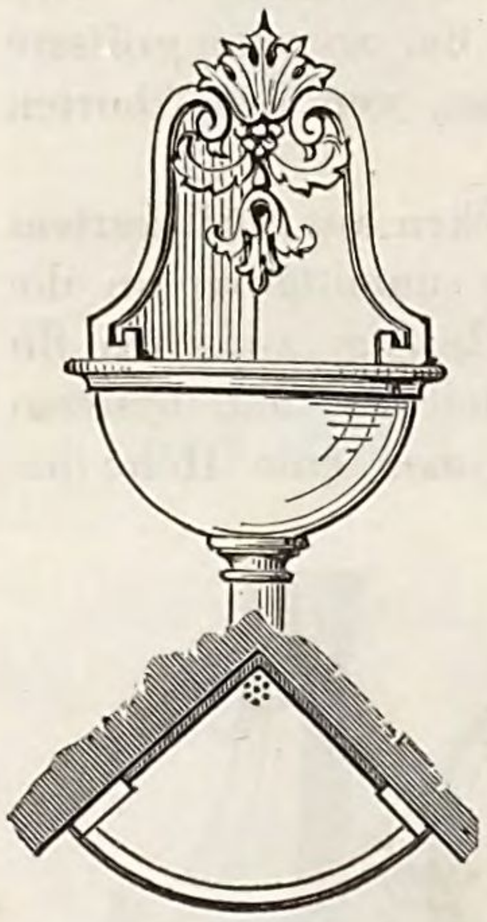


Fig. 126.

Schnabelbecken sollen das Verunreinigen des Fufsbodens verhindern und besitzen deshalb eine vorspringende schnabel- oder lippenförmige Erweiterung, welche weiter wie die gewöhnlichen Becken in den Pissoirraum hineinreichen; bei grofsem Raummangel wendet man Nischenbecken an, wenn eine der vorhandenen Umfassungswände dies überhaupt gestattet; auch die sogenannten Klappen-Pissoirs werden bei vorhandener Raumenge in Vorschlag gebracht, und lassen sich solche Becken nach der Wand hin zuklappen. Ob es rätlich erscheint, hier komplizierte Mechanismen in Anwendung zu bringen, möchte durchaus zu bezweifeln sein und verzichten wir deshalb darauf, solche hin und wieder sehr fragwürdigen Patente einer näheren Besprechung zu unterziehen.

Bei öffentlichen Pissoirs, welche von einer gröfseren Anzahl von Personen benutzt werden, finden sehr oft Becken Verwendung, welche in beliebiger Anzahl nebeneinander Aufstellung finden. Bei weniger hohen Anforderungen genügen offene Rinnen aus Haustein, aus Asphalt oder Portlandcement, in geformten Stücken oder als Verputz auf ein vorher hergestelltes Ziegelmauerwerk. Auch gut lackiertes Eisenblech, sowie auch Gufseisen wird hierzu verwendet, während Zink und Holz ihrer geringen Haltbarkeit wegen zu vermeiden sind.

Zur Rückwand für die Pifsrinnen sowohl als wie für die Becken empfehlen sich geglätteter Cementputz; viel besser jedoch erscheint es, die Rückwand in der Höhe von 1,25 bis 1,50 m mit Schiefer-, Marmor- oder Rohglasplatten zu verkleiden, wobei die Steinplatten geschliffen, noch besser poliert werden.

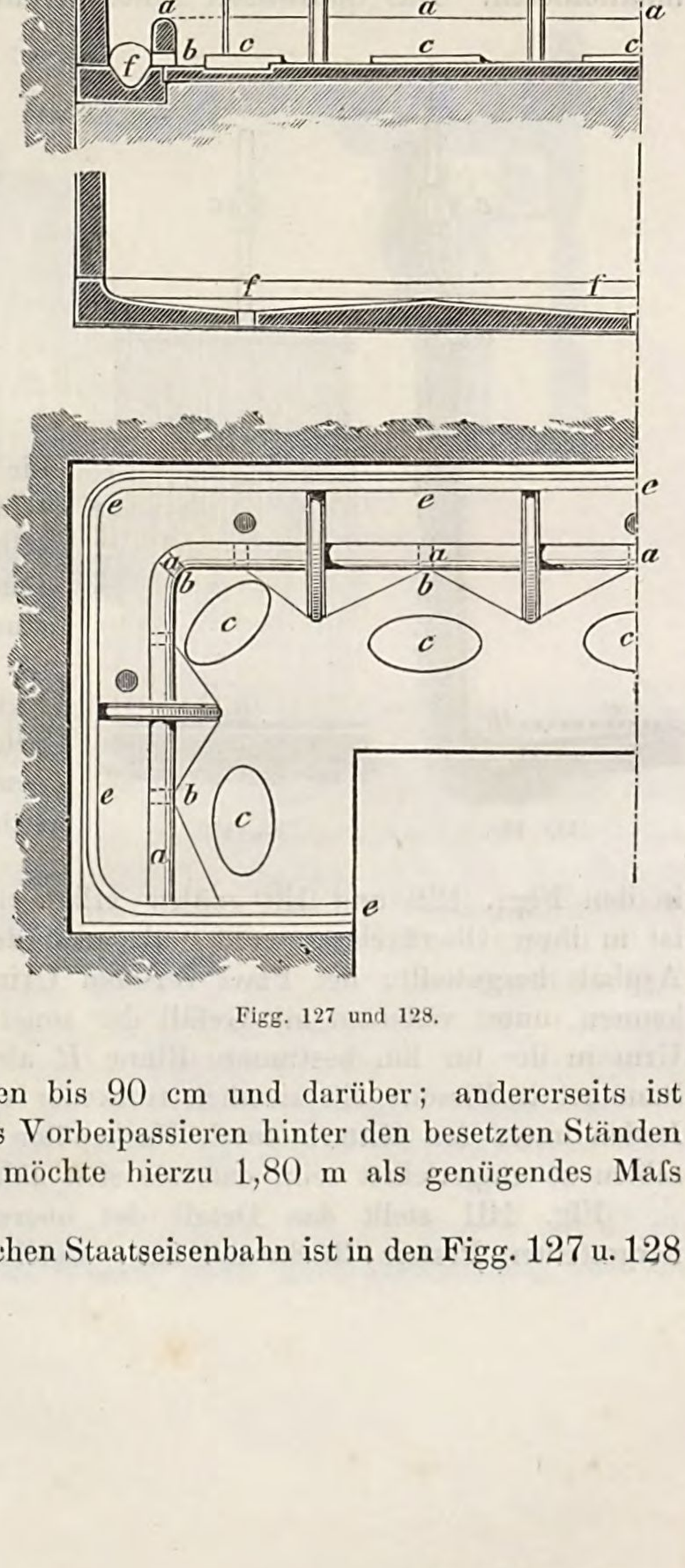
Nur da, wo grofse, oft sehr zu tadelnde Oekonomie vorherrscht, stellt man die Urinrinnen aus Holz her, wobei die Fugen mit Pech ausgegossen, die Oberflächen mit Theer angestrichen werden; in einer Höhe von 50 bis 60 cm vom Fufsboden entfernt, erhalten sie das notwendige Gefälle mit Ablaufrohr oder einem entsprechenden Kanal. Viel vorteilhafter ist es, die Urinrinnen in eine Vertiefung des Fufsbodens zu verlegen und dieselben aus einem geeigneten Steinmaterial, hartem Sandstein, Granit, Schiefer, Marmor u. s. w. herzustellen; um einen guten Abflufs bei verhältnismäfsig geringem Gefälle zu erzielen, sollte das Innere solcher Rinnen möglichst glatt geschliffen sein.

Die obere Breite soll nicht unter 20 cm, die mittlere Tiefe nicht unter 10 cm gewählt werden.

Rinnen werden auch wohl aus Backsteinen gemauert oder aus Stampfbeton hergestellt, sollten dann aber mit bestem Cementputz oder besser mit Asphalt überzogen werden.

Asphaltirte Rinnen werden auch wohl in 2 cm starker Asphaltschicht auf konisch geschnittenen Latten von 10 cm Breite und 5 cm Dicke ausgeführt, wobei die Latten auf ein Fufsbodenlager oder auf ein Gebälk befestigt werden.

Die in den Fufsboden versenkten Urinrinnen nach aufsen mit einem steinernen Vorsatz oder einem aufrecht gebogenen Bleche zu versehen, um das Beschmutzen des Fufsbodens vor der Rinne zu vermeiden, hat sich praktisch nicht bewährt und ist deshalb nicht empfehlenswert.



Figg. 127 und 128.

Es versteht sich von selbst, dafs dem Fufsboden eines Pissoirs ebenso grofse Aufmerksamkeit in bezug auf Undurchlässigkeit zugewendet werden mufs, als der Urinrinne selbst; aufser den vorerwähnten Steinmaterialien möchte hier ein 15 bis 20 mm starker Asphaltbelag ganz besonders am Platze sein; dem ganzen Fufsboden des Pissoirraumes ist ein starkes Gefälle gegen die Urinrinne hin zu geben, um sowohl dem daneben abfliefsenden Urin als dem zum Reinigen verwendeten Spülwasser schnellen Abflufs zu gestatten.

In grossen öffentlichen Pissoirs wird der benutzte Raum in der Regel durch verschiedene Stände abgeteilt; je nachdem der betreffende Raum eine Längsrichtung oder eine Centralform hat, unterscheidet man Reihen- oder Wand-Pissoirs, und Fächer- oder Rund-Pissoirs.

Die Breite solcher Stände in den Pissoirs von Schulhäusern, Wirtschaften u. s. w. soll nicht unter 40 cm betragen, doch findet man auch Breiten von 50 bis 60 cm und selbst darüber; die trennenden Wände haben Höhen von 1,40 bis 1,60 m.

In Pissoirs unserer grofsen Verkehrsanstalten wählt man Breiten bis 90 cm und darüber; andererseits ist der Raum so zu bemessen, dafs das Vorbeipassieren hinter den besetzten Ständen ohne weiteres erfolgen kann, und möchte hierzu 1,80 m als genügendes Mafs bezeichnet werden können.

Ein Rinnenpissoir der Badischen Staatseisenbahn ist in den Figg. 127 u. 128

zur Hälfte dargestellt; Rück- und Scheidewände bestehen hier aus geschliffenen Schieferplatten; letztere, bis auf den Fufsboden herabgeführt, sind über der daselbst befindlichen Rinne ausgeschnitten; zwischen denselben erscheinen die steinernen Vorsätze *a a a* mit ihren in der Höhe der Rinne angebrachten Durchlässen *b b b*. Die Rückwand ist etwas schräg gestellt und hat bei *d* einen Rücksprung, auf welchen ein durchlöchertes Wasserrohr *e* liegt, um die Rückwand sowohl als die Urinrinne *f* ununterbrochen zu spülen. Da bei starker Frequenz es nicht leicht zu verhindern sein möchte, dafs der Platz zwischen und vor den Ständen mit Urin bedeckt ist, so erhält jeder Stand einen etwas erhöhten Tritt *c* aus natürlichem Steinmaterial oder aus scharf gebranntem Thon, auch wohl aus geriffeltem Gufseisen. Als Form wählt man für solche Tritte die elliptische und giebt denselben eine Länge von 45 cm und eine Breite von 25 cm.

Die Spülung der vertikalen oder besser etwas nach rückwärts geneigten Rückwand (Fig. 129) erfolgt, in dem hier vorgeführten Beispiele durch ein Rieselrohr *b b* aus Messing oder noch besser aus Kupfer, mit feinen Bohrungen. In den meisten Fällen wird es wohl kaum zu verhindern sein, dafs einzelne feine Bohrungen sich mit der Zeit verstopfen und dann ungleich funktionieren. Das Spülwasser sollte nie in einzelnen Fäden oder Streifen über

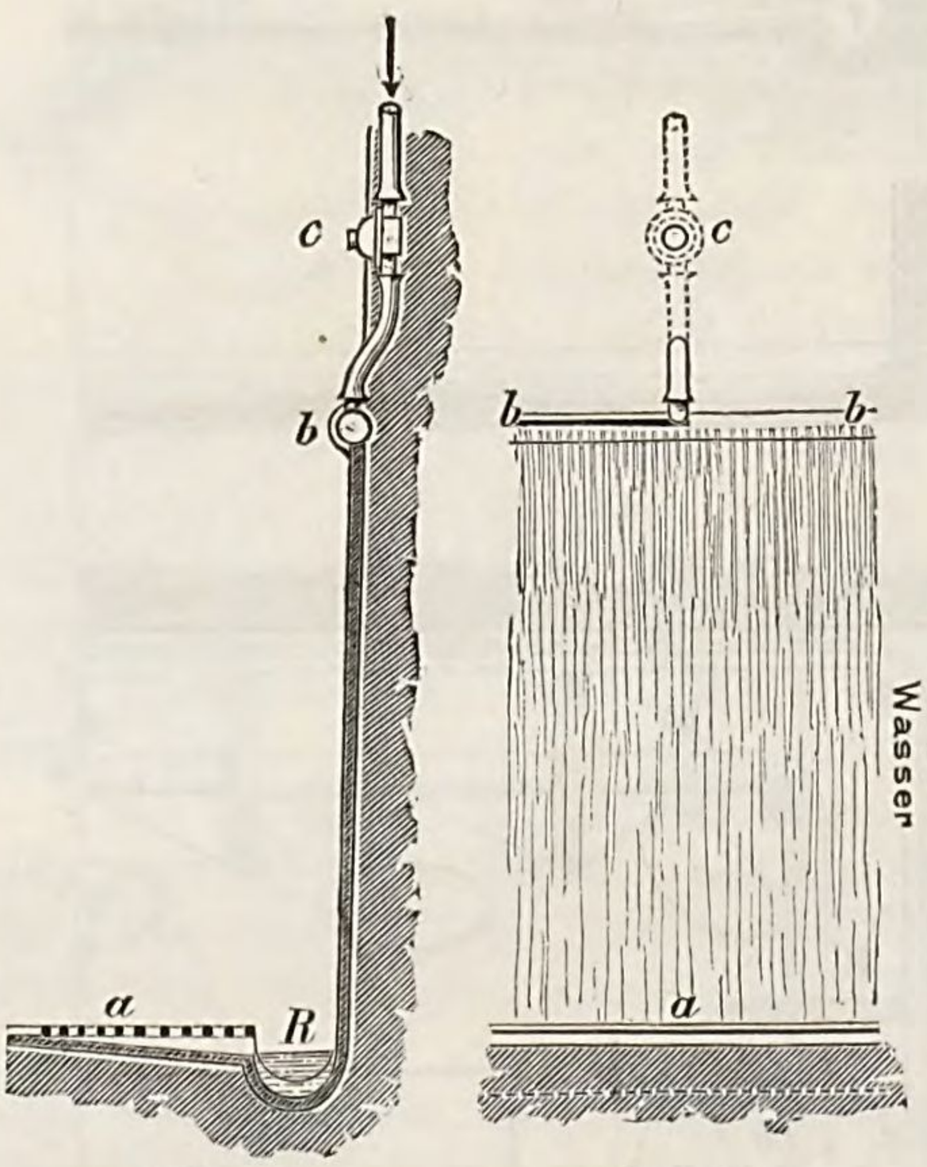


Fig. 129.

Fig. 130.

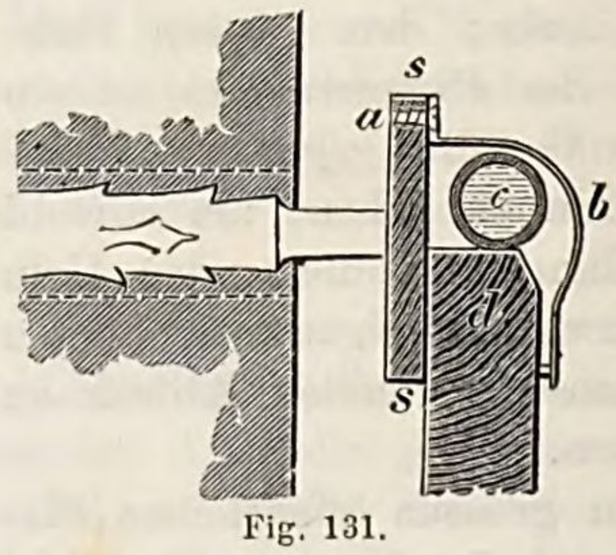


Fig. 131.

die Wände rieseln, sondern als geschlossener Wasserschleier über dieselben fliefsen. Das Rieselrohr erhält sein Wasser meistens unter dem Druck eines Reservoirs; die Ausströmung wird da um so stärker sein, wo die Bohrlöcher zunächst des Absperrhahnes *c c* gelegen sind, und wird schwächer in demselben Grade, wie die Bohrungen sich vom Absperrhahn entfernen.

Eine solche Spülvorrichtung ist in den Figg. 129 und 130 näher erläutert; die hier vorhandene Rückwand ist in ihrer Oberfläche sowohl, als auch der Fufsbodenbelag, aus gewalztem Asphalt hergestellt; der Platz vor den Urinrinnen läfst ein Eisengitter *a a* erkennen, unter welchem mit Gefäll der sonst auf den Fufsboden umherspritzende Urin in die für ihn bestimmte Rinne *R* abfliefsen kann; hierdurch wird der Standort in Pissoirs ein ziemlich trockener sein; um den mit Gefäll versehenen Boden unter den Gittern durch Nachspülen stets rein zu erhalten, müssen dieselben so eingerichtet sein, dafs sie sich abheben lassen.

Fig. 131 stellt das Detail des oberen Teiles einer aus Marmorplatten hergestellten Pissoir-Rückwand dar, welche 3 bis 4 cm von der eigentlichen

Mauer des Pissoirraumes ganz freistehend angeordnet ist; hierdurch wird es verhütet, dafs das fortwährend herabrieselnde Wasser durch undicht gewordene Fugen der Marmorplatten eine der Gebäudemauern durch Nässe schädigen kann; ein steter Luftwechsel wird hier die Bildung von gesundheitsschädlichen Organismen verhindern.

Solche freistehende Rückwandplatten werden unten in einen Falz oder eine Kröpfung der Urinrinnen gelagert und sind oben mittelst einer horizontalen gegen die Mauer verbolzten Eisenschiene *s s* durch Messingschrauben bei *a* befestigt; diese Messingschrauben nehmen auch einzelne Heftbleche *b* in sich auf, durch welche das Rieselrohr *c* auf dem obersten Abschlufs der Marmorplatten *d* befestigt ist.

Bei Anordnung von offenen Spülrinnen mit halbkreisförmigem Querschnitt (siehe Figg. 132 und 133) werden diese wohl in der oberen Abschlufskante der aus Haustein hergestellten Pissoirrückwand angebracht, indem sie dort aus der Steinplatte selbst herausgearbeitet werden. Solche Spülrinnen

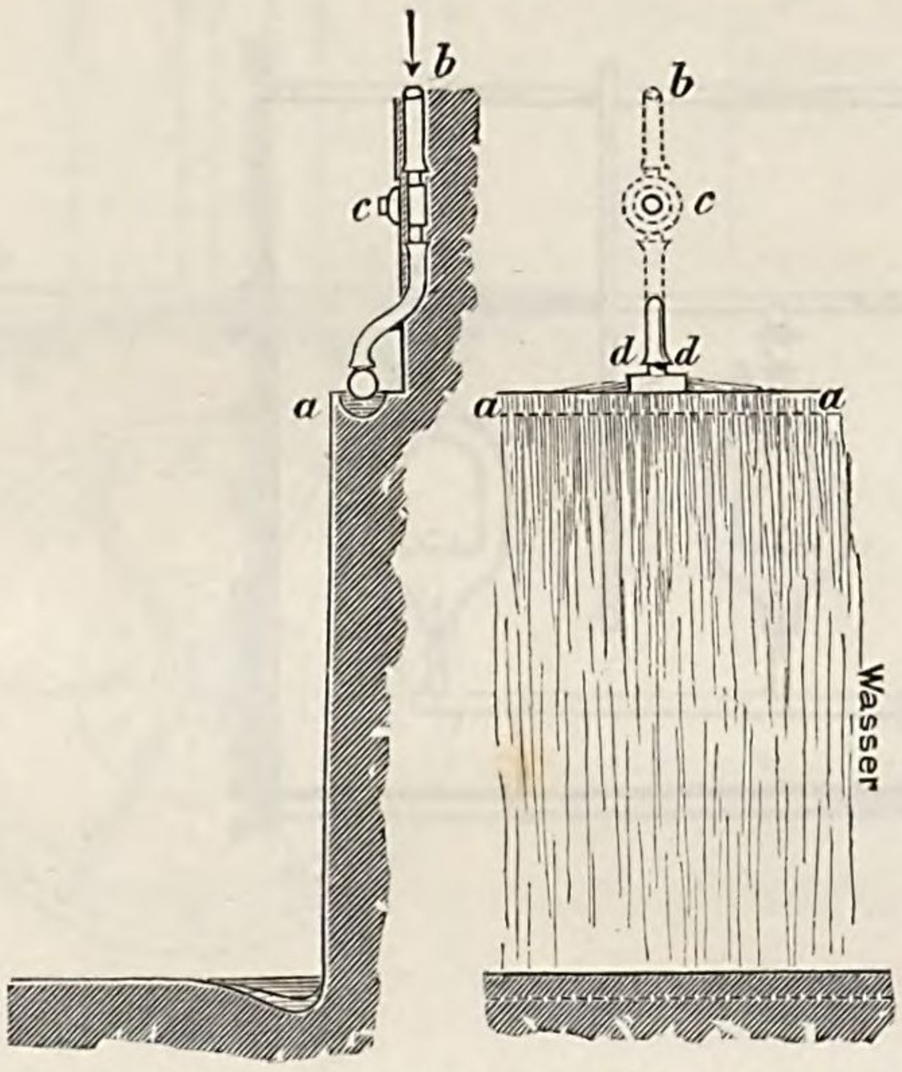


Fig. 132. Fig. 133.

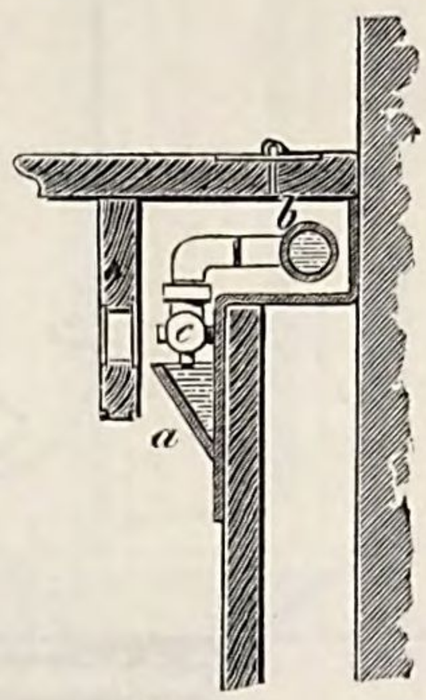


Fig. 134.

a a werden aus einem Wasserzuleitungsrohre *b b* mit Regulierhahn *c c* und einem kurzen Einlaufrohre *d d* mit dem nötigen Spülwasser gespeist und mufs besonders darauf gesehen werden, dafs das Wasser vollkommen gleichmäfsig über die Oberkante der Rückwand mit möglichst geringer Geschwindigkeit überfliefst. Sehr lange Spülrinnen müssen mehrere Einläufe erhalten. Da hier das Wasser ohne besonderen Druck seine Funktion ausübt, so ist der Verbrauch ein verhältnismäfsig sehr geringer.

Die Spülrinnen werden übrigens auch aus Kupfer- oder Zinkblech hergestellt, und giebt man denselben auch wohl eine dreieckige Form, wie dies in Fig. 134 ersichtlich ist. Die oberste Abfluſskante ist (/\/\/\/) sägeförmig gefeilt und fliefst das Wasser an der äufseren Rinnenwand gleichförmig ab. Das Wasserzuleitungsrohr bei *b* giebt durch ein kleines Spritzhähnchen bei *c* das Spülwasser an die Rinne bei *a* ab.

Bei einiger Aufmerksamkeit soll ein Pissoirstand in der Stunde nur 45 bis 50 l Wasser benötigen; fliefst das Wasser nicht ganz gleichmäfsig über die

Steinfläche fort, so lassen sich die sägenförmigen Einschnitte ohne Schwierigkeit durch eine schmale Feile regulieren.

Zum Schutz gegen zufällige oder beabsichtigte Schädigung der Pissoir-Spülrinnen und Spülröhren giebt man denselben wohl eine Schutzvorrichtung aus Blech oder Holz, wie dies ebenfalls aus der Fig. 134 sichtbar ist.

Werden Reihenpissoirs mit Becken versehen, so kann die Rückwand aus gutem Cementputz, ja sogar aus Holz bestehen, dem man dann freilich einen schützenden Oelanstrich zu geben hat; um den Wandteil unter dem Becken, welches weniger gegen eine Urinverunreinigung geschützt erscheint, bekleidet man denselben wohl mit Blech oder besser mit Steinplatten. Zu den Trennungswänden zwischen den einzelnen Pissoirständen lassen sich unbedenklich 25 bis 30 mm starke Bretter, mit Oel angestrichen, verwenden.

Im neuen Justizgebäude in Dresden sind in den grofsen Pissoirs Porzellan-Rundspülbecken mit Asphaltgerinne zum Ueberlaufspülen an einer Cementwand

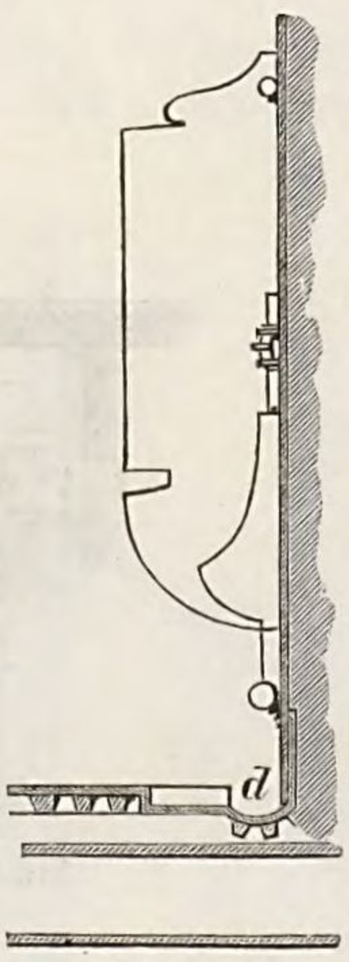


Fig. 135.

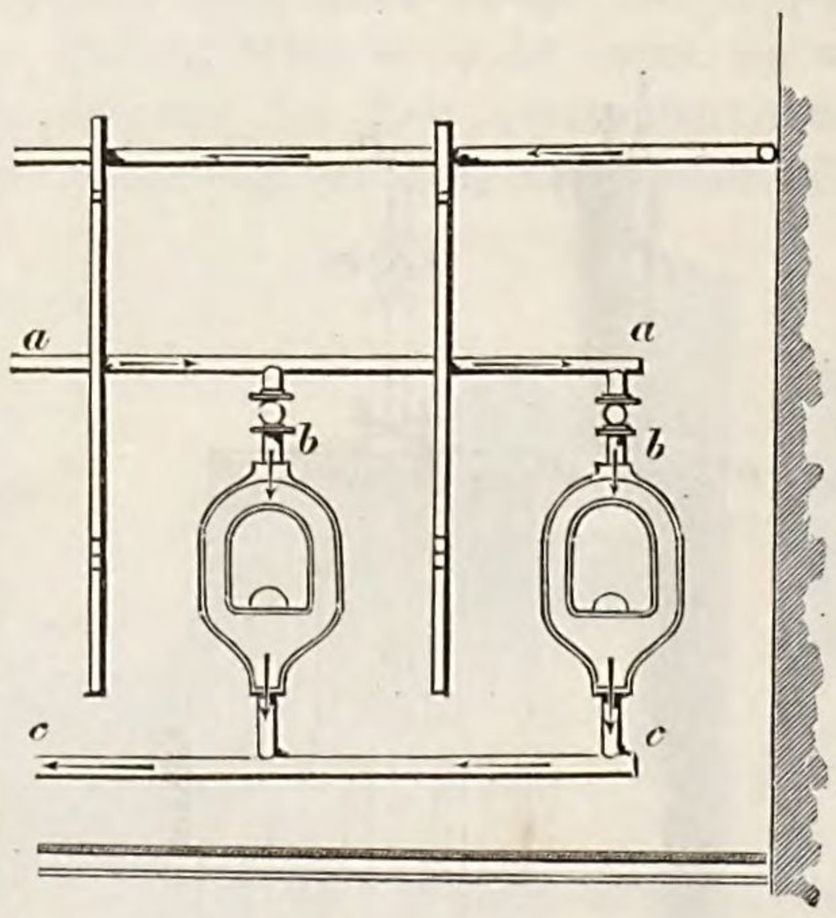


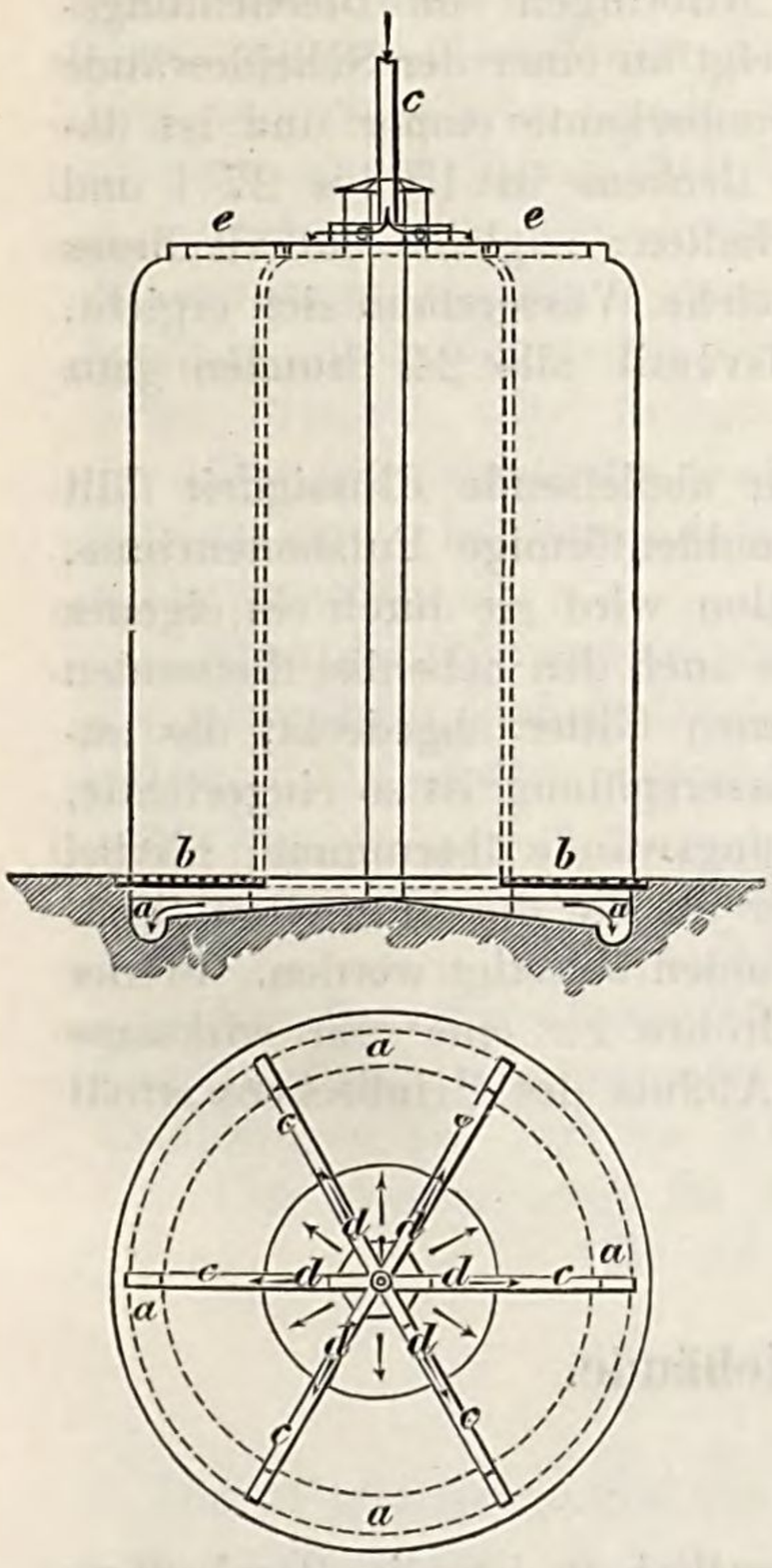
Fig. 136.

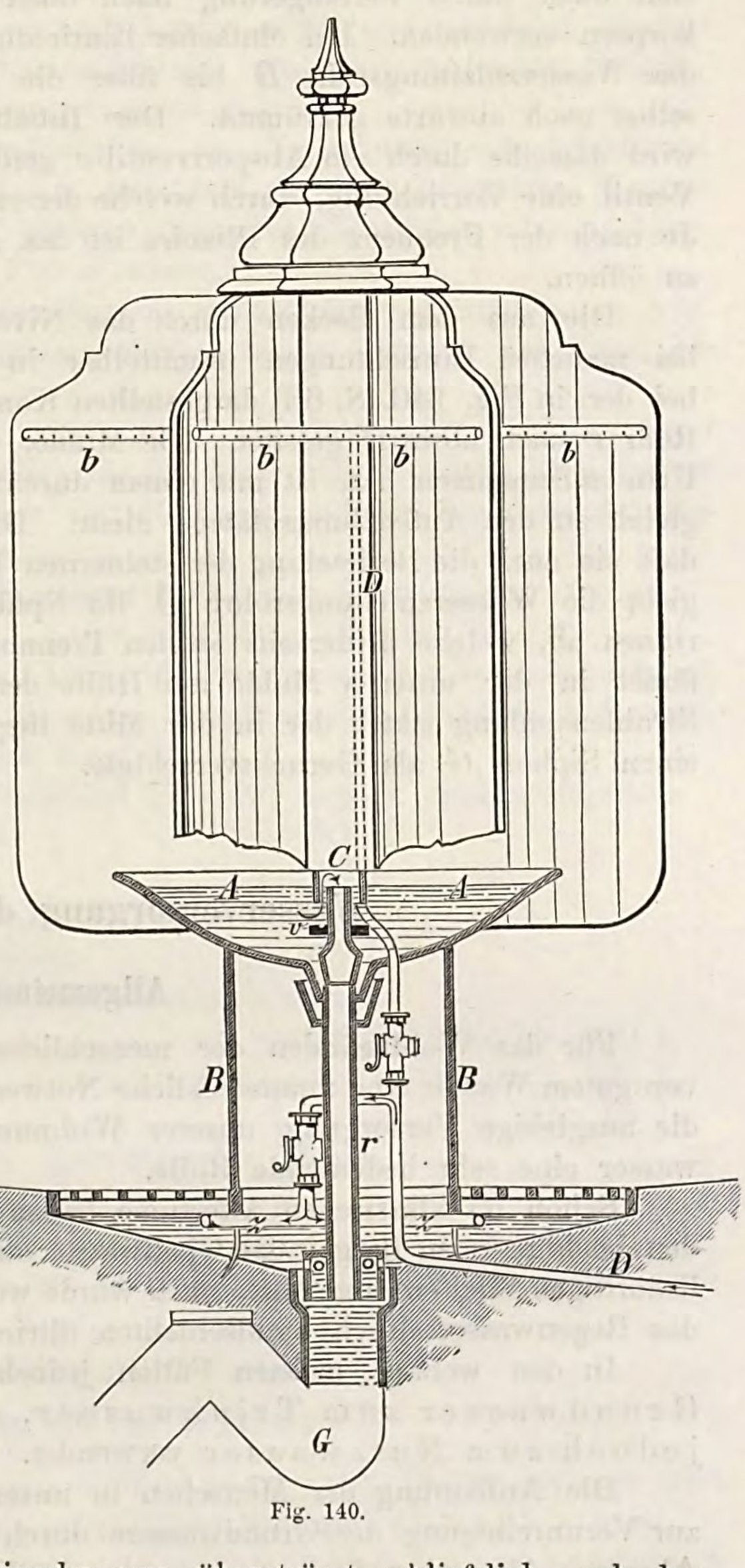
befestigt, wie dies in den Figg. 135 und 136 dargestellt ist. Für die Spülung der Urinbecken dient hier ein gemeinsames Wasser-Zuleitungsrohr *a a*, von dem aus nach jedem Becken ein Zweigrohr *b b* führt; jedes Zweigrohr erhält einen Durchgangshahn, um, wenn nötig, dieses oder jenes Becken ausschalten zu können. Zum Ablauf des Urins und des Spülwassers dient ein mit Gefälle zu versehendes Ableitungsrohr *c c*, sodafs die Bodenrinne nur den daneben fliefsenden Urin aufnimmt; anderweitig wird die Urinrinne bei *d* auch dazu verwendet, die Hauptableitung zu übernehmen, wobei dann die Beckenabflufsröhren bis zu ihr herabgeleitet werden.

Nach diesen Erörterungen wird es nicht schwer halten, auch sogenannten Fächerpissoirs, welchen in den meisten Fällen eine freistehende Lage gegeben wird, die ihnen nötige Einrichtung zu geben.

Das in den Figg. 137, 138 und 139 (S. 63) dargestellte Pissoir hat eine Urinrinne, welche, mit *a a a* bezeichnet, dasselbe im äufsern kreisförmig begrenzt; der Urin, der gegen die Mitte hin abgegeben wird, fliefst auf den aus Cement hergestellten Pyramidenflächen nach aufsen ab. Der hierdurch entstehende Hohlraum ist mit Gitterplatten *b b b* überdeckt, welche einen trockenen

Stand ermöglichen, der Bodenreinigung wegen aber abgehoben werden können. Die gufseisernen Trennungswände finden an einer gufseisernen Mittelsäule und im Boden des Pissoirs ihren Halt, und werden berieselt durch eine Röhre *c* (Figg. 138 und 139), welche ihr Wasser aus einem höher gelegenen Reservoir zugeleitet erhält; sechs kurze Rohransätze *d d d* ... leiten dann das Spülwasser in Spülrinnen *e e e* ..., die sich auf den oberen Kanten der in Eisen gegossenen





Figg. 137, 138 und 139. Fig. 140.

Trennungswände befinden. Das Rieselwasser überströmt schliefslich auch den pyramidenförmigen Pissoirboden und gelangt von hier in die Urinrinne und weiter in eine Röhrenableitung, welche zur Vorsorge mit einem Siphon *G* versehen sein kann.

Eine besonders in neuester Zeit vielfach ausgeführte Konstruktion zeigt die beigegebene Fig. 140; hier sind die um das Centrum angebrachten Einzel-

becken um ein grofses Gesamtbecken gestellt, von welchem Urin und Spülwasser nach unten abgeleitet wird. Im grofsen Becken läfst sich die keineswegs sehr appetitlich aussehende Flüssigkeit auf gleich hohem Stande erhalten. Das Becken *A* hat einen Durchmesser von 0,80 bis 1,35 m, besteht innerlich aus emailliertem Eisen und wird von einem gufseisernen Mantel *B* unterstützt; die hohle Mittelsäule *c* dient zur Befestigung der Trennungswände und läfst sich auch durch Verlängerung nach oben zum Anbringen von Beleuchtungskörpern verwenden. Bei einfacher Einrichtung steigt an einer der Scheidewände das Wasserzuleitungsrohr *D* bis über die Beckenoberkante empor und ist daselbst nach abwärts gekrümmt. Der Inhalt des Beckens ist 15 bis 27 l und wird dasselbe durch ein Absperrventil *v* gefüllt erhalten; zugleich enthält dieses Ventil eine Vorrichtung, durch welche der stets gleiche Wasserstand sich ergiebt. Je nach der Frequenz des Pissoirs ist das Abflufsventil alle 24 Stunden ganz zu öffnen.

Die aus dem Becken durch das Niveaurohr abfliefsende Flüssigkeit fällt bei manchen Einrichtungen unmittelbar in die muldenförmige Fufsbodenrinne, bei der in Fig. 140 (S. 63) dargestellten Konstruktion wird sie durch ein eigenes Rohr *r* nach abwärts geleitet. Die Mulde, welche auch den nebenbei fliefsenden Urin aufzunehmen hat, ist mit einem durchbrochenen Gitter abgedeckt, das zugleich zu den Aufstellungsplätzen dient. Die Wasserspülung ist so eingerichtet, dafs sie auch die Berieselung der steinernen Trennungswände übernimmt; hierbei giebt die Wasserzuleitungsröhre *D* ihr Spülwasser an die durchlöcherten Spülrinnen ab, welche beiderseits an den Trennungswänden befestigt werden. Ferner findet in der unteren Mulde mit Hülfe der Spülröhre *z z* eine sehr wirksame Strahlenspülung statt; der in der Mitte liegende Abflufs des Urinbeckens erhält einen Siphon *G* als Geruchsverschlufs.

Wasserversorgung der Gebäude.

Allgemeines.

Für das Wohlbefinden der menschlichen Gesellschaft ist die Beschaffung von gutem Wasser eine unumstöfsliche Notwendigkeit, und spielt dementsprechend die ausgiebige Versorgung unserer Wohnungen mit gutem Trink- und Nutzwasser eine sehr bedeutende Rolle.

Schon im klassischen Altertume haben grofsartig angelegte Aquädukte aus den hochliegenden Bergen das Quellwasser auf meilenweiten Strecken den wasserbedürftigen Städten zugeführt, auch wurde wohl in künstlich angelegten Cisternen das Regenwasser durch Sandschichten filtriert und künstlich gekühlt.

In den weitaus meisten Fällen jedoch wurde in einfachster Weise das Grundwasser zum Trinkwasser, das Tageswasser (Flufswasser) jedoch zum Nutzwasser verwendet.

Die Anhäufung der Menschen in unseren Städten und Dörfern hat jedoch zur Verunreinigung des Grundwassers durch fehlerhafte Anlage von Senkgruben, Aborten, Abzugskanälen u. s. w. so schädlich eingewirkt, dafs dadurch dem Auftreten und Ueberhandnehmen epidemischer Krankheiten Thür und Thor geöffnet wurde, sodafs man alle Ursache hatte, der Asanierung des Grund und Bodens, auf welchem wir leben, die gröfste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Verunreinigung des Bodens und damit des Grundwassers vollständig zu beseitigen, möchte wohl noch lange nicht zu erreichen sein und dementsprechend

ist es ein unabweisbares Bedürfnis, für rationelle Brunnenanlagen und Wasserleitungen, besonders in unseren Städten Sorge zu tragen und in peinlichster Weise es zu verhindern, unseren Grund und Boden in irgend welcher Weise weiter zu verunreinigen.

In jedem Hause für die reichliche Beschaffung von gesundem Trink- und Nutzwasser Sorge zu tragen, alles verbrauchte Wasser und andere flüssigen und festen Auswurfstoffe aber schadlos zu entfernen, mufs vor allem eine Hauptaufgabe sämmtlicher Techniker und Aerzte sein, und erwächst hieraus eine unerschöpfliche Quelle von Bequemlichkeit, ein hervorragendes Beförderungsmittel für Reinlichkeit und Gesundheitspflege.

Daher mufs bewohnten Grundstücken die Versorgung mit trinkbarem Wasser gesichert sein, entweder durch Anschlufs an eine öffentliche Wasserleitung, durch Benutzung nicht zu entfernt liegender öffentlicher oder nachbarlicher Brunnen, oder Anlage von Privatbrunnen.

Da wo öffentliche Wasserversorgungen nebst Schwemmkanalsystem vorhanden sind, ist der Anschlufs unserer Wohngebäude daran in der Regel ein obligatorischer.

Was die Wassermengen anbetrifft, so berechnet man wohl per Kopf der Einwohner kleiner Ortschaften 45 bis 50 l per 24 Stunden; beim Bedarf gröfserer Ortschaften berechnet man mit Rücksicht auf die Zunahme der Bevölkerung

bei 2000 bis 5000 Einwohner 100 l per 24 Stunden,
„ über 5000 „ 120 l „ 24 „ .

Der Bedarf gröfserer Städte mit Inbegriff des Wassers für Strafsensprengen, Feuerlöschen, Gartenbewässerung u. s. w. berechnet sich nach den bisherigen Erfahrungen auf 150 bis 200 l per Kopf. *)

Der Wasserbedarf für den Viehstand u. s. w. beträgt erfahrungsgemäfs

für ein Pferd	50 l
„ „ Rind	40 l
„ „ Schwein	20 l
„ „ Fuhrwerk	65 l.

Die Wassermenge für ein Wannenbad läfst sich veranschlagen auf	160 bis 200 l,
bei sehr luxuriöser Einrichtung	300 „ 400 l,
für einmalige Klosetspülung	5 „ 15 l,
für stark benutzte Pissoirs mit fortwährender Wandberieselung per Stand und Stunde	100 „ 150 l,
für Besprengen von Strafsen und Gärten per qm . .	1,5 „ 2,5 l.

Da wo man nur Pumpwasser zur Verfügung hat, mindert sich der Wasserverbrauch wohl bis auf 10 l per Kopf.

Beschaffenheit des Wassers.

Was die Beschaffenheit des Wassers anbetrifft, so verlangt man in erster Linie, dafs dasselbe klar, geruch- und geschmacklos sei.

Ueber den Gehalt an organischen oder unorganischen Stoffen mufs die chemische Untersuchung Aufschlufs geben; auch wird das Wasser auf seinen Wert wohl durch mikroskopische Untersuchungen geprüft.

---

*) Nach B. Salbach.

Nach Reichardt*) dürfen in 100 000 Teilen Wasser höchstens enthalten sein: Trockenrückstand 50 T.; organische Substanzen 1,0 bis 5,0 T.; Salpetersäure 0,4 T.; Chlor 0,2 bis 0,8 T.; Schwefelsäure 0,2 bis 6,0 T.; Härtegrade 18 T.

Der Härtegrad des Wassers ergiebt sich aus dem Vorhandensein von kohlensaurem Kalk und sonstigen Bestandteilen erdiger Metalle, namentlich Gips und kohlensaurer Magnesia.

Ein gewisser Anteil von Eisen ist gerade nicht schädlich, immerhin wird solches Wasser durch Stehen trübe und rötlich gefärbt.

Eine besondere Wichtigkeit ist beim Gebrauch des Trinkwassers der Höhe der Temperatur beizumessen; Schwankungen hierbei sollten nicht mehr als etwa 4 bis 6° R. umfassen.

Quell- und Grundwasser bedürfen selten einer besonderen Reinigung; wohl ist dies aber der Fall bei Benutzung von Flufs-, Teich- und Seewasser, welche man längere Zeit ruhig in irgend einem Bassin stehen läfst, damit sich die gröberen Verunreinigungen am Boden ablagern können.

Andernfalls läfst man solches Wasser durch Sandschichten laufen, man reinigt sie durch Filtration, wobei die Verunreinigungen vom Sande zurückgehalten und das Wasser geklärt wird. Besser ist es, beide Methoden mit einander zu vereinigen.

Chemische Reinigung kommt nur in ganz besonderen Fällen vor; so läfst sich gefärbtes Torfwasser durch einen geringen Zusatz von Thonerdehydrat oder Alaun vollständig entfärben.

Beschaffung des Wassers in unseren Wohngebäuden.

Zur Beschaffung des Wasserbedarfs unserer Wohnhäuser verwendet man entweder Cisternen oder Brunnen.

Cisternen.

Die Cisternen dienen hauptsächlich dazu, das Niederschlagswasser von Dachflächen in sich aufzunehmen; da dasselbe vielfach durch Staub- und Schmutzteile verunreinigt ist, so legt man wohl am Eintritt des Wassers oder an einer geeigneten Stelle der Rohrleitung einen Schlammfang an, worin das Wasser zur Ruhe kommen und einen grofsen Teil seiner Verunreinigungen ablagern kann.

Aufserdem reinigt man Cisternenwasser leicht dadurch, dafs man die Sohle der Cisterne mit einer Schicht von Kies und Sand bedeckt und das Saugrohr der Pumpe unter die letztere, also bis zur Sohle der Cisterne reichen läfst, sodafs das Wasser die Sandschicht durchstreichen mufs und dadurch beim Emporsteigen von Staub und Schmutz gereinigt wird.

Die Cisternen verlegt man am besten in den Hofraum, möglichst weit entfernt von Aborts- oder Kehrichtgruben u. s. w.; Cisternen sollen auch nicht unmittelbar der Sonne ausgesetzt sein, dürfen aber auch nicht eine dumpfe Lage haben. Sie müssen so tief unter der Erdoberfläche liegen, dafs die Temperatur des darin aufgespeicherten Wassers weder durch Frost noch durch Sonnenwärme zu sehr beeinträchtigt ist, und deshalb wird eine Erd-Auffüllung über dem Scheitelpunkt des Deckengewölbes von mindestens 60 cm notwendig.

---

*) Reichardt, E., Grundlagen zur Beurteilung des Trinkwassers u. s. w. Jena 1872. Ders., Wie mufs gutes Trinkwasser beschaffen sein? Dingl. polyt. Journ. Bd. 208.

Der Gröfse einer solchen Cisterne legt man wohl den täglichen Wasserverbrauch von 15 bis 20 l für den Hausbewohner bei zweimonatlicher Verbrauchszeit zu Grunde.

Da wo der höchste Wasserstand angenommen wird, in der Höhe des Kämpfers des Deckengewölbes, ist ein Ueberlaufrohr anzuordnen.

Bei der Ausführung von Cisternen ist hauptsächlich darauf zu sehen, dafs das betr. Mauerwerk sowohl eine Durchlässigkeit von allenfalls im äufseren vorhandenen Wasser, als auch eine solche der inneren Flüssigkeit nicht eintreten kann; scharfgebrannte Backsteine in gutem Cementmörtel für die Umfassungsmauern und für die Gewölbe, Betonschichten mit doppelten in Cementmörtel gelegten Backsteinflachschichten möchten hier zu empfehlen sein, während die Innenwandungen hart geschliffenen Cementputz zu erhalten haben. Die äufsere Umhüllung und die Abdeckung der Cisternen geschieht am besten mit fettem Thonboden. Die Form besteht am besten in einem einfachen Rechtecksprofil. Hölzerne Cisternen sind durchaus zu verwerfen.

Das Niederschlagswasser gelangt von den Dachflächen durch Abfallrohre nach abwärts und dann entweder unmittelbar oder mittelst einer gufseisernen Rohrleitung in den Cisternenraum. Zu Rohrleitungen in das Gebäude hinein sind Bleiröhren zu vermeiden, da bei der Weichheit des Regenwassers die Gefahr von sich bildenden Bleilösungen sehr nahe liegt.

Um das Cisternenwasser sich nutzbar zu machen, wird es mit Hülfe einer über dem Deckengewölbe angebrachten Pumpe herausgehoben.

Sehr empfehlenswert ist es, in der Mitte des Cisternenbodens einen besonderen Schacht herzustellen, dessen unterste Schichten durchbrochen sind, und welcher die Pumpe in sich aufzunehmen hat. Der zwischen Schacht- und Cisternen-Umschliefsung liegende Raum wird mit Filtermaterial beinahe bis zur vollen Höhe ausgefüllt, sodafs das zugeführte Wasser, um zur Sammelstelle zu gelangen, die ganze Höhe der Filterschichte durchsickern mufs.

Soll das Meteorwasser in Reservoiren des Dachgeschosses gesammelt werden, so müssen sich dieselben nach der dort vorhandenen Höhe richten und werden dementsprechend meistens nur als verhältnismäfsig flache Behälter ausgeführt, wie solche bereits auf Seite 34 besprochen wurden.

Brunnen.

Brunnen sind in ihrer gebräuchlichsten Form kreisrunde Schächte, welche bis zum Wasserspiegel oder auch bis zur Sohle, in ihrem oberen Teil aus undurchlässigem Cementmauerwerk bestehen, während der untere Teil des Brunnens mit offenen Stofsfugen oder anderweitigen Durchbrechungen versehen ist, damit das Grundwasser hier vollständig ungehindert eintreten kann.

Alle Brunnenschächte sollen mindestens 80 cm lichte Weite und solche Tiefe haben, dafs zu jeder Zeit Wasser entnommen werden kann; sie sind gegen Verunreinigung durch fremdes Wasser sowohl an der Erdoberfläche, als auch in der Tiefe zu sichern und deshalb von Abortwasser- und Kotgruben, Düngerstätten u. s. w. u. s. w. mindestens 5 m entfernt zu halten. Die obere Mündung ist mittelst gut schliefsender Steinplatten oder durch ein Gewölbe abzudecken, immerhin ist dabei für eine Einsteigöffnung zu sorgen, sowie für einen geregelten Ablauf des nicht verwendeten Brunnenwassers.

Bei grofser Tiefe der Wasser führenden Schichte genügt es, statt eines gleichmäfsigen Schachtes, den unteren Teil durch ein gelochtes gufseisernes

Rohr zu ersetzen, welches nach Fig. 141 in die Sohle des gemauerten Brunnenschachtes eingesetzt ist.

Die Brunnenschächte, auch Brunnenkessel genannt, werden in neuerer Zeit auch aus Beton hergestellt; ohne Schwierigkeit lassen sich letztere aus „Trommeln“ herstellen, welchen man wohl eine Höhe bis zu 2 m, 1,50 m Weite und eine Wandstärke von 10 cm giebt. Solche Trommeln werden mittelst kurzer Muffen oder auch mit Halbfalz aufeinander versetzt. Die

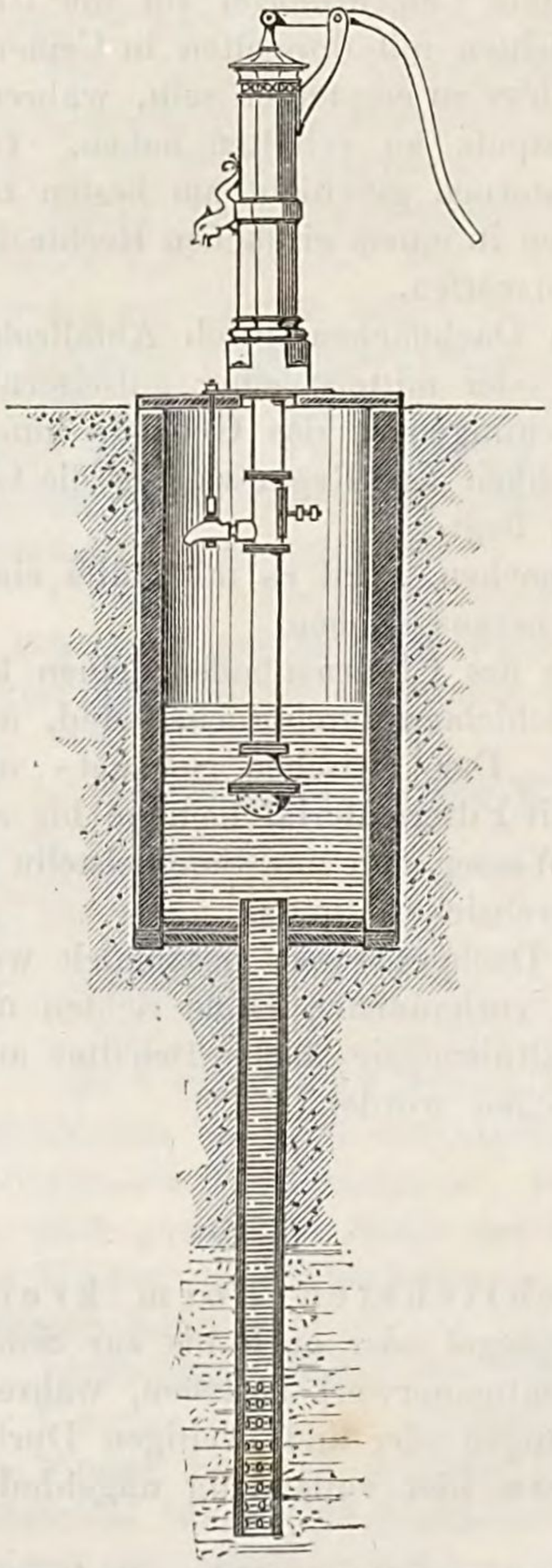


Fig. 141.

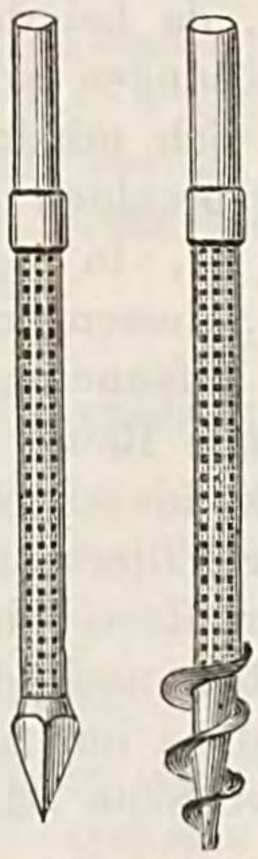


Fig. 142. Fig. 143.

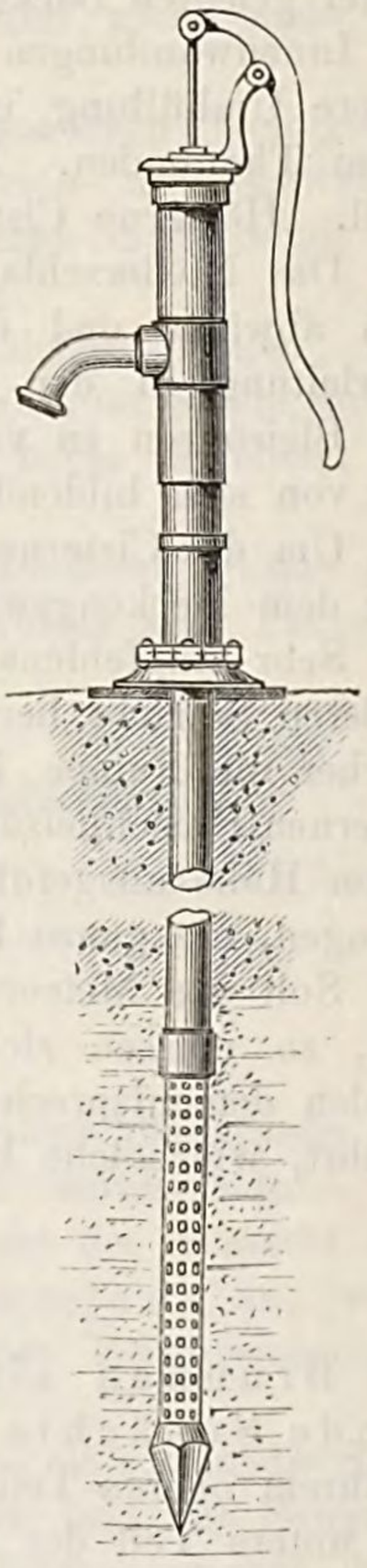


Fig. 144.

Ringform eines Brunnenkessels läfst sich auch aus mehreren Stücken zusammensetzen, die dann ebenfalls durch Falze verbunden werden; eine solche Ausführung ist ihrer vielen Vorteile wegen ungemein empfehlenswert.

Die Herstellung von Brunnenschächten wird entweder, wie dies im I. Teile S. 30 bei den Erdbrunnen beschrieben ist, zur Ausführung gebracht, oder man verwendet die sogenannte Trockensenkung, wobei die Brunnen regelrecht durch Ausschalen eines Schachtes abgeteuft werden. Besonders bei Sandboden schreitet man zu diesem Verfahren.

Die einfachste, gegenwärtig allgemeine Art und Weise, das Wasser des Untergrundes zu erschliefsen, erfolgt durch die sogenannten abessinischen, amerikanischen oder Norton-schen Brunnen.

Ein nur 3 bis 8 cm weites Unterrohr, dessen unteres Ende durchlöchert ist, wird entweder in den Erdboden bis in die Wasser führenden Schichten eingerammt oder eingeschraubt; im ersteren Falle hat dasselbe eine gehärtete Spitze, im zweiten eine Schraube, wie dies die Figg. 142 und 143 (S. 68) näher erläutern. Bei sehr feinem Sande wird der durchlöcherte Teil der Röhre mit feiner Gaze aus Messing umwickelt, um hierdurch ein Verstopfen der Löcher zu verhüten.

Auf dem in die Erde eingetriebenen Rohrstück wird dann nach Fig. 144 (S. 68) eine Handpumpe befestigt und läfst sich auch durch einen angeschraubten Schlauch oder durch eine Rohrleitung der Weitertransport oder die Hebung des Wassers bewerkstelligen. Bei grofser Ergiebigkeit des Brunnenrohrs kann dasselbe unmittelbar als Saugrohr einer gröfseren, durch mechanische Kräfte bewegten Pumpenvorrichtung dienen.

Bei Tiefen bis zu 90 m werden Röhrenbrunnen durch die sogenannte hydraulische Bohrung hergestellt; hierbei wird Druckwasser zur Senkung des Brunnenrohres verwendet. Das letztere erhält lichte Weiten von 5 bis 15 cm; das erforderliche 3 bis 4 cm weite Spülrohr wird in das Brunnenrohr eingesetzt. In das Spülrohr wird dann wohl mittelst einer Pumpe u. s. w. Druckwasser eingeführt, welches unten austritt, das Bodenmaterial aufwühlt und zwischen Brunnen- und Spülrohr emporsteigend, das gelöste Material mit sich reifst. Bei geeigneten, namentlich bei gleichmäfsigen Bodenarten kann man so selbst bis 130 m in den Boden eindringen.

Artesische Brunnen kommen hier wenig in betracht, da ein günstiges Resultat bei ihrer Erbohrung von Umständen abhängt, welche meistens nicht vorher bestimmt werden können. Nur zu häufig ist ihre Wasserergiebigkeit durch Verschlemmen des Bohrloches in Frage gestellt. So schön daher auch das Prinzip der artesischen Brunnen ist und so günstig einzelne Bohrungen ausgefallen sind, so selten wird dasselbe in unserer Gegenwart angewendet.

Flufswasser.

Hin und wieder werden unsere Gebäude auch wohl mit Flufswasser versorgt; es wird hierbei das Saugerohr der Wasserhebemaschine mit einem Saugkorbe aus Kupfer direkt in den Flufs gesetzt. In den meisten Fällen ist es jedoch geraten, im Gebäude selbst oder auf dem dazu gehörigen Grundstücke einen brunnenartigen Schacht herzustellen und diesen durch eine Rohrleitung, einen gemauerten Kanal oder einen Stollen mit dem Flusse in Verbindung zu setzen, sodafs das Wasser aus diesem Schacht herausgepumpt werden kann.

In Fig. 145 (S. 70) ist eine Anlage dargestellt, wie sie seiner Zeit in einer Strafanstalt in Pilsen zur Ausführung gebracht wurde. Ein mit geringem Gefälle versehener Stollen AA von 1 m Höhe, 0,70 m lichter Weite leitet das Flufswasser in einen Brunnenschacht B, dessen unterer Teil als Schlammfang funktioniert. Um möglichst reines Wasser dem Flusse zu entnehmen, ist die Stollenmündung mit einem engmaschigen Gitter zu versehen; aufserdem befinden sich im Stollen vertikale Filterschichten aus teils grobem, teils feinem

Kiesmaterial. Vom Brunnenschachte wird das filtrierte Wasser mittelst einer Dampfmaschine im Raume *C* in die betreffenden Hoch-Reservoirs gehoben.

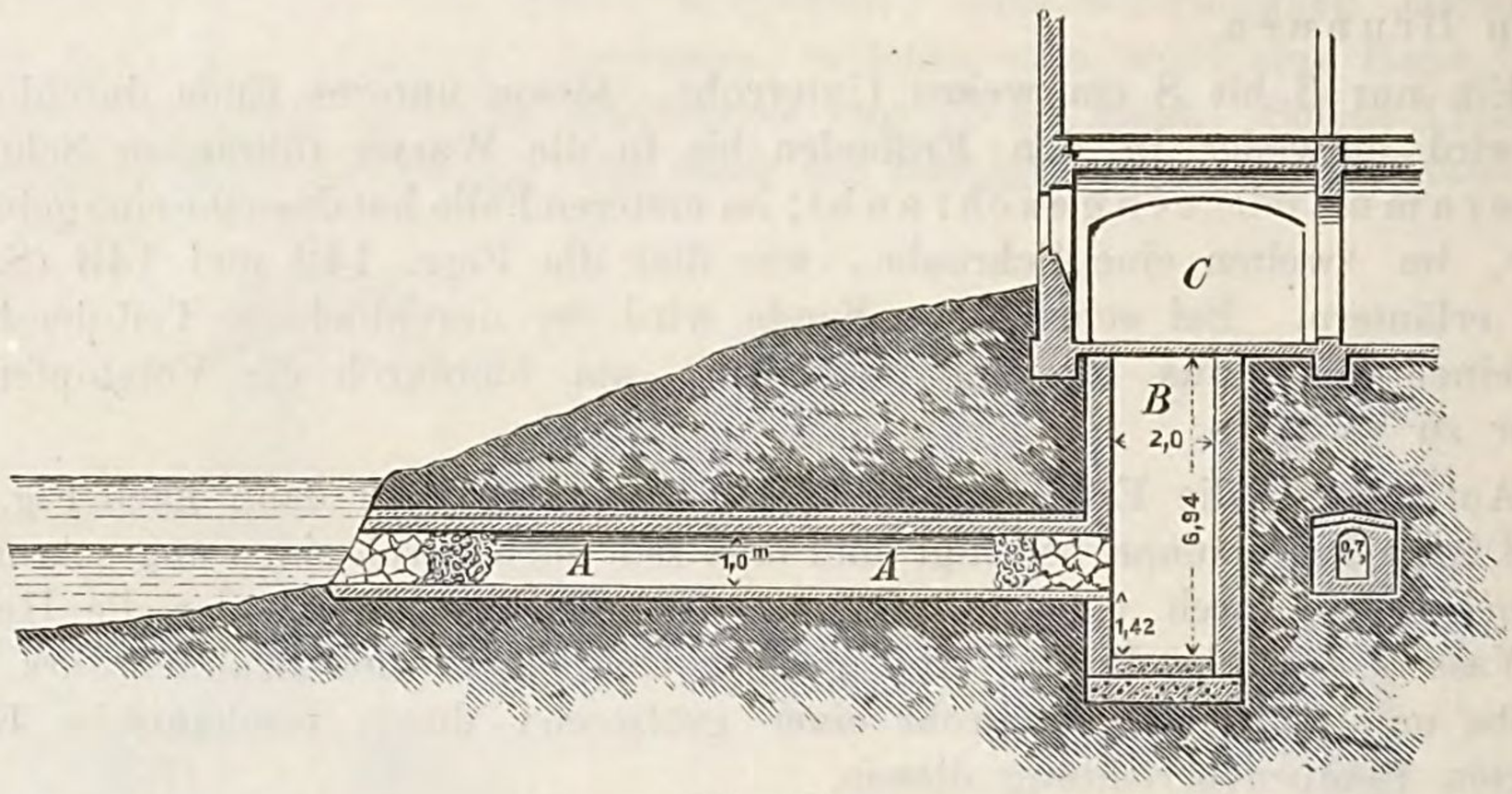


Fig. 145.

Einführung des Wassers in die Gebäude.

Die Einführung des Wassers in die Gebäude erfolgt in den meisten Fällen entweder mittelst Pumpwerk oder mittelst Rohrleitung.

Bei den Pumpen findet die einfach wirkende Sauge-Druck-Pumpe die ausgedehnteste Verwendung; bei maschinellem Betriebe dient häufig auch die sogenannte doppelt wirkende Sauge- und Druckpumpe, deren Leistung eine raschere als die der einfach wirkenden Pumpe ist.

Für sehr grofse Häuser genügen Pumpen von 65 bis 90 mm Cylinderdurchmesser bei 140 bis 160 mm Kolbenhub, welche, einige Stunden betrieben, den täglichen Wasserbedarf leicht beischaffen können; Pumpen unter 65 mm sind für den besagten Zweck nicht empfehlenswert.

Der Betrieb der Pumpen erfolgt entweder mittelst der Hand, besonders wenn es sich um geringe Hubhöhen (5 bis 8 m) handelt, während bei gröfseren Hubhöhen (bei 10 m und mehr) und stundenlangem Betrieb eine billige Maschinenkraft vorzuziehen ist.

Auf die speziellen Konstruktionen der Pumpen hier einzugehen, müssen wir uns versagen.

Soll das Wasser unmittelbar aus den Brunnen in die Gebäude eingeleitet werden, so kommen zumeist gufseiserne Leitungsröhren von äufserst verschiedenen Durchmessern in Anwendung; zu Leitungen, welche einem Drucke nicht ausgesetzt sind, ist die Verwendung von Thonröhren zulässig; unter Umständen sind auch Asphalt und Cementrohre zu verwenden. Obwohl zur Leitung innerhalb unserer Gebäude Bleiröhren eine äufserst einfache Manipulation zulassen, so müssen dieselben aus sanitären Rücksichten vermieden werden.

Einführung des Wassers aus einer Wasserleitung. Hier ist es das gemeinsame Strafsenrohr, welches das Wasser an unsere Gebäude abgiebt; geschieht dies ununterbrochen, so haben wir es mit einer konstanten Wasserleitung zu thun; beschränkt sich die Wasserabgabe auf eine gewisse Tages- oder Nachtzeit, so ist sie eine intermittierende; in letzterem Falle ist, wie bei der Wasserversorgung durch Brunnen, ein Hausreservoir erforderlich.

Das Strafsenrohr besteht fast immer aus Gufseisen und liegt in einer solchen Tiefe, dafs es niemals durch Frost leiden kann, und zugleich den Einflüssen der Sommerhitze entzogen ist.

Die Abzweigung der Rohrleitung nach unseren Gebäuden erfolgt in der Regel auf doppelte Weise und zwar

1. durch Anbohrung der Strafsenleitung oder
2. durch eine an dieser Stelle angebrachte Abzweigung durch Einschaltung eines Façonstücks.

Die Abzweigung mittelst Anbohrung ist nur für Abzweige von 30 mm Durchmesser ausführbar, hat aber den Vorteil, dafs man sie an jeder beliebigen Stelle des Haupt-Rohrstranges ausführen kann.

Bei gröfseren Abzweigungen werden besondere Façonstücke erforderlich, welche bei der Legung der Wasserleitungsröhren schon im Voraus an den bestimmten Stellen eingeschaltet werden müssen.

Häufig wird die Zuleitung derart ausgeführt, dafs das Zweigrohr mit einer Schelle an das Strafsenrohr angedichtet ist und der Haupthahn unmittelbar in die Anbohrstelle eingeschraubt ist; ein solcher Haupthahn, durch eine Schutzkappe gedeckt, befindet sich am Schicklichsten in einer geschützten Lage des Trottoirs, und ist nur den am Wasserwerk Beschäftigten zugänglich. In Fig. 146 ist ein solcher tief in der Erde liegender Anbohrhahn näher dargestellt; die nötige Schutzvorrichtung besteht aus einer sogenannten Strafsenkappe *A A*, welche sich gegen die Strafsen hin durch einen schweren gufseisernen Deckel *C* schliefsen läfst; die Regulierung und der Einlauf des Wassers von dem Hauptrohre in die Hauswasserleitung erfolgt durch die Schlüsselstange *B B*, welche sich in einem eigenen röhrenartigen Gehäuse *D* befindet.

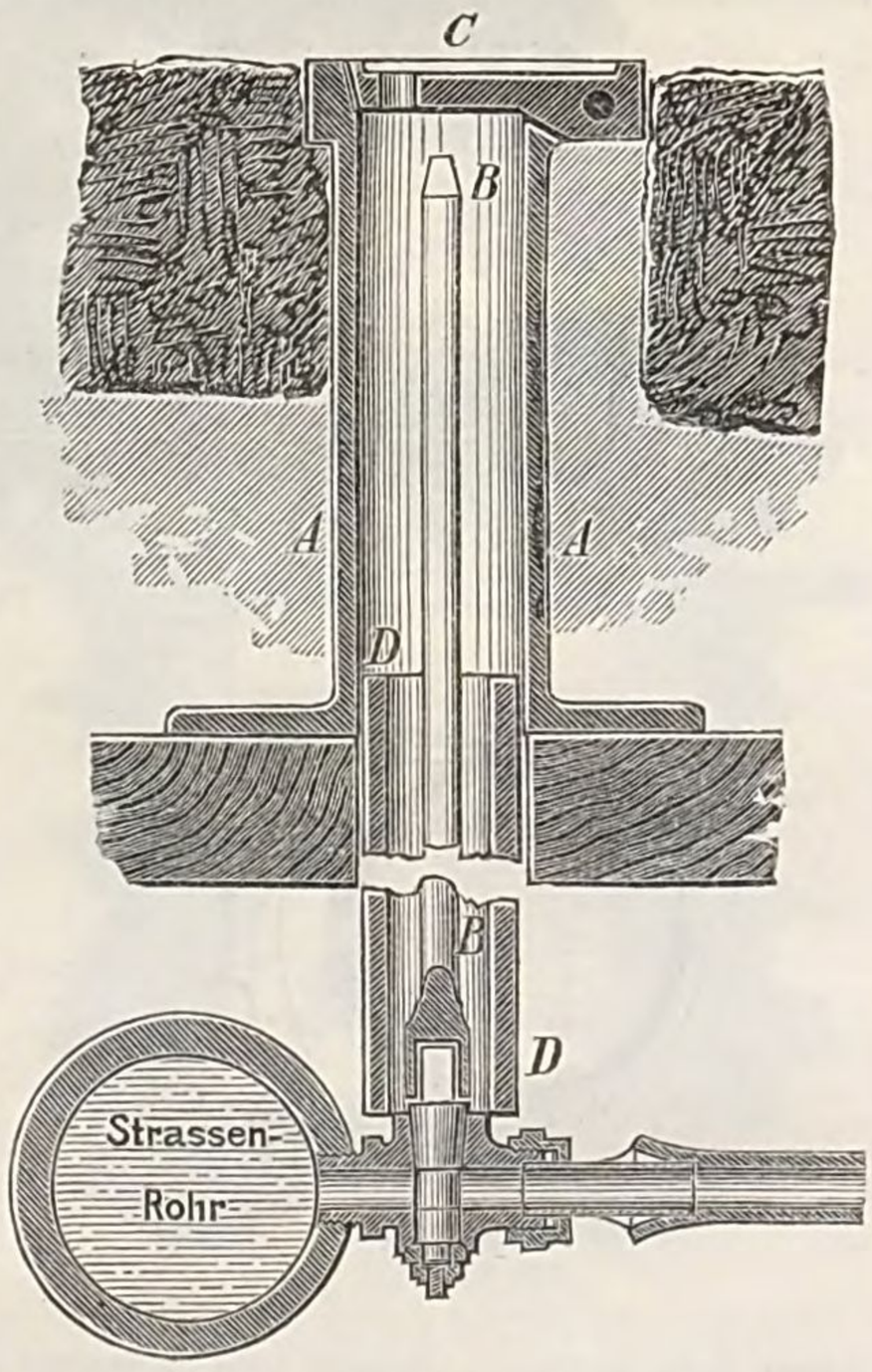


Fig. 146.

Die Figg. 147 und 148 (S. 72) zeigen zwei verschiedene Anordnungen der Wasser-Zuleitung in ein Gebäude; einmal ist das Zweigrohr *a* mit einer Schelle an das Strafsenrohr *b* angedichtet und der Haupthahn unmittelbar in diese Anbohrschelle eingeschraubt; das andere mal ist der Haupthahn von der Fahrbahn des Strafsenkörpers nach dem Trottoir verlegt worden.

Die erste Anordnung gestattet die Anbohrung des Strafsenrohres unter Druck, ohne dasselbe entleeren zu müssen; bei der anderen Anordnung ist dies nur nach Entleerung der Strafsenleitung möglich; dagegen befindet sich die Schutzkappe in der geschützten Lage des Trottoirs und ist der Beschädigung durch den Wagenverkehr weniger ausgesetzt.

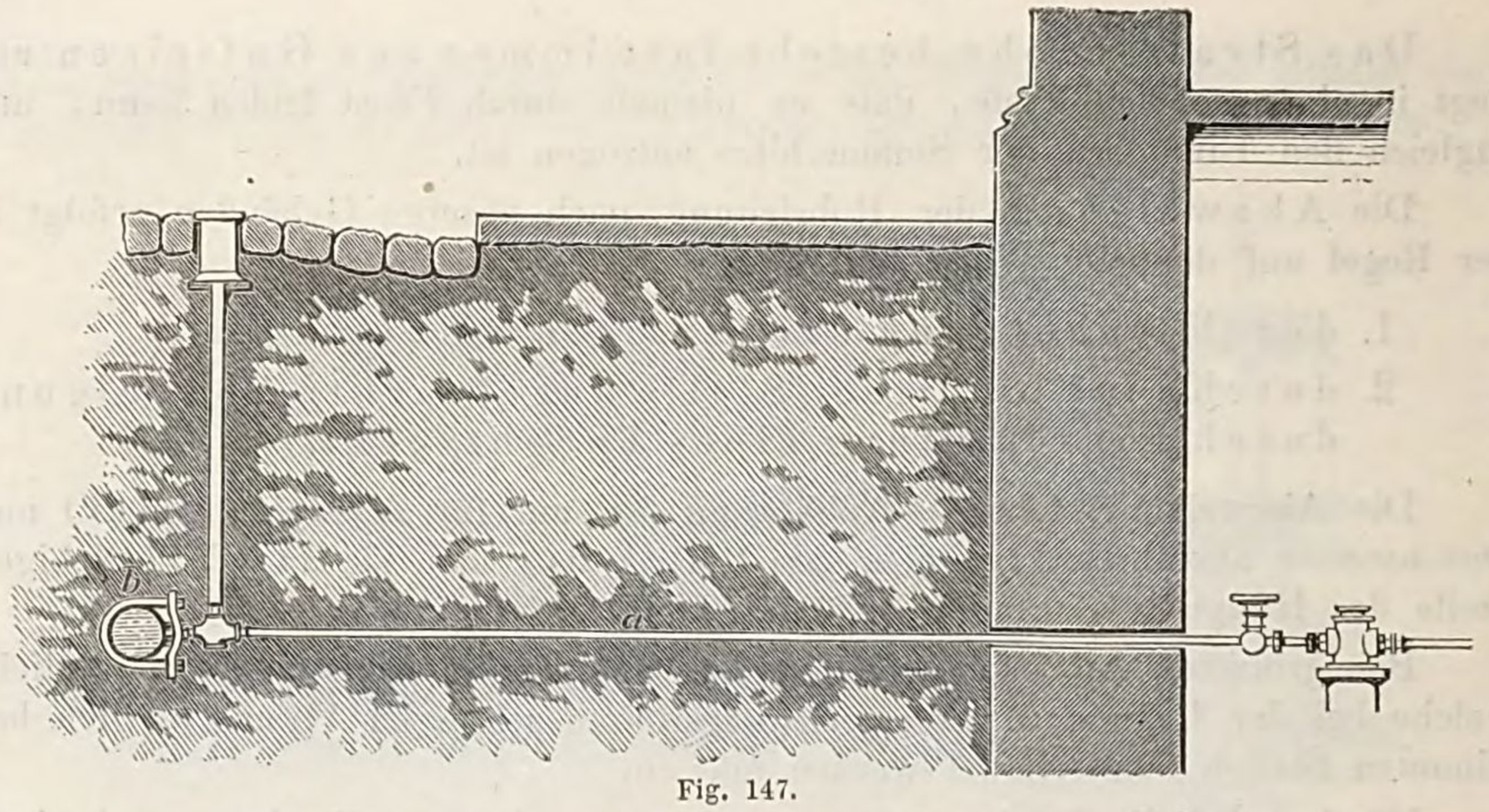


Fig. 147.

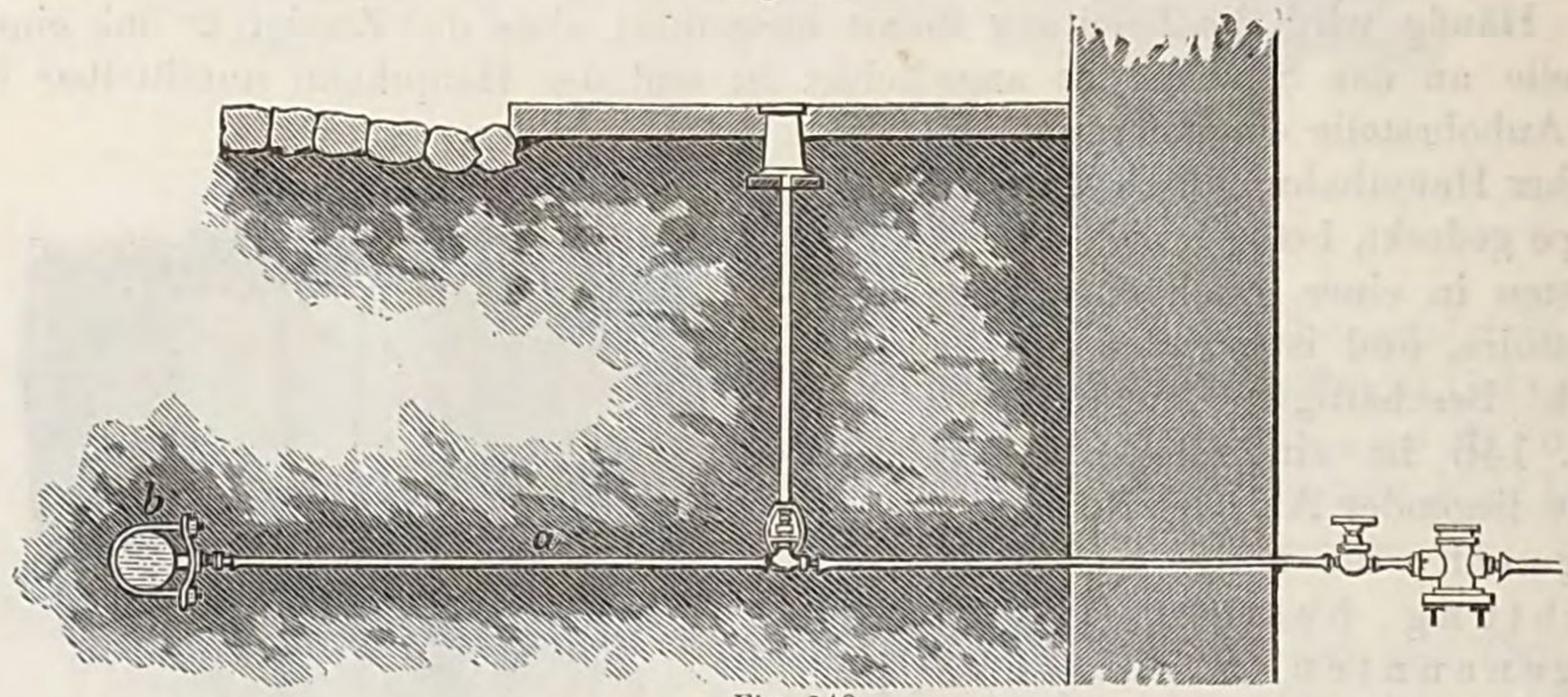


Fig. 148.

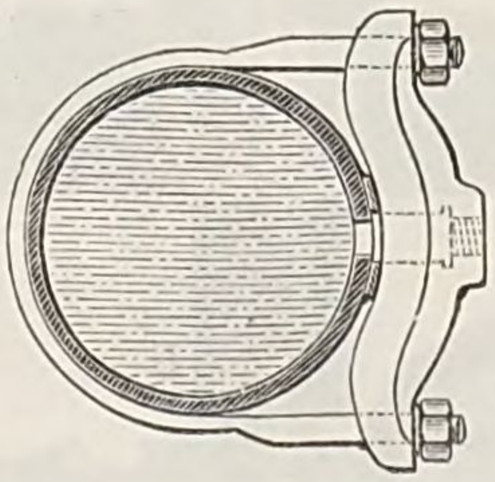


Fig. 149.

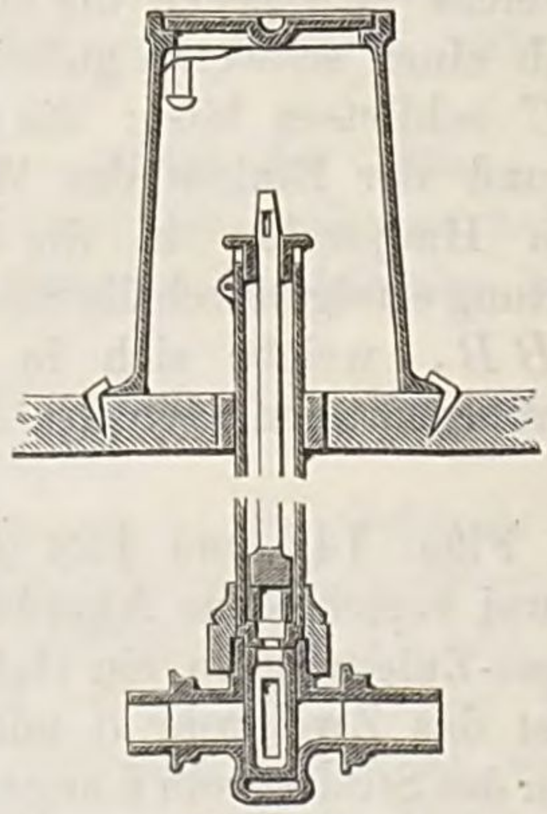


Fig. 150.

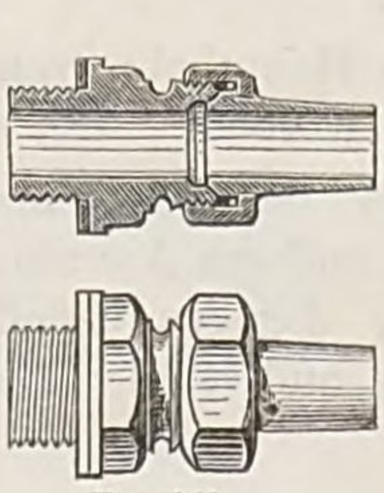


Fig. 151.

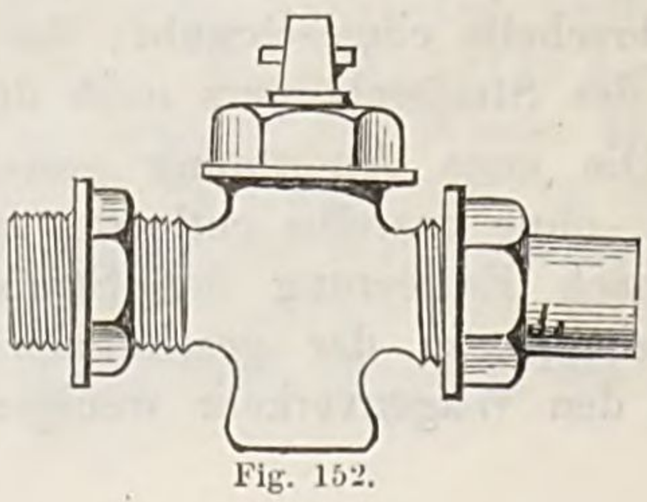


Fig. 152.

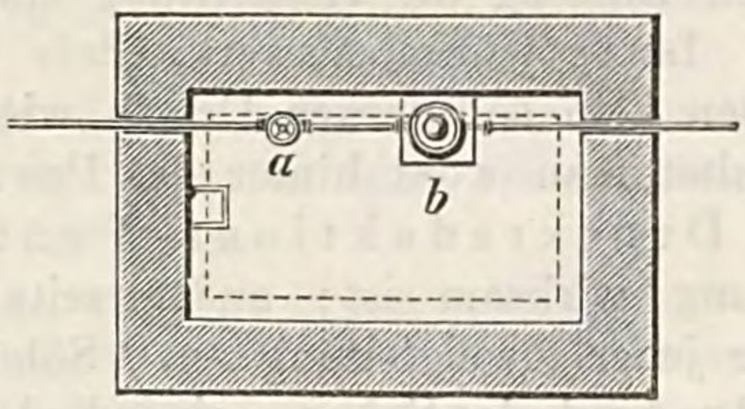
Fig. 149 giebt eine detaillierte Darstellung der Rohrschelle in bezug auf Abdichtung und Befestigung der Ableitung; ist der Haupthahn nicht unmittelbar eingeschraubt, so wird ein Verbindungsstück, ein sogenannter Sauger, benötigt, wie solchen die Fig. 150 (S. 72) verdeutlicht*).

Früher war man in folge der gröfseren Wandstärken der Rohre im Stande, die Anschlufsteile direkt in das Rohr einzuschrauben, gegenwärtig aber werden die Rohre in folge verbesserter Fabrikationsmethoden so dünnwandig hergestellt, dafs ein direktes Einschrauben unthunlich ist und daher zu obigen Vorkehrungen gegriffen werden mufs.

Die Figg. 151 und 152 (S. 72) stellen einen Haupthahn nebst Schutzvorrichtung der Schlüsselstange (die sogenannte Strafsenkappe) im Durchschnitte und Fig. 152 (S. 72) einen Haupthahn in der Ansicht dar, wie sie gegenwärtig vielfach zur Ausführung kommen.

Innerhalb des mit Wasser zu versorgenden Hauses ist an einer jederzeit gut zugänglichen Stelle ein zweiter Haupthahn oder Privathahn anzubringen, welcher beim Schliefsen das Wasser durch eine Seitenöffnung austreten läfst und diese entwässert.

Auch wird unmittelbar nach dem Eintritte des Zuleitungsrohrs in das Gebäude, oder, falls ein Vorgarten und Leitungen für denselben vorhanden sind, vor deren Abzweigung ein Privat-Hauptventil eingeschaltet, mittelst dessen der Besitzer des Grundstückes die ganze Zuleitung des Wassers absperren kann.



Das Privat-Hauptventil *a* und der Wassermesser *b* werden, wenn es angezeigt erscheint, auch wohl, nach den Figg. 153 und 154, aufserhalb des Gebäudes in einem gemauerten Raum untergebracht, der mit einer verschliefsbaren Einsteigöffnung versehen ist. Gegen die Kälte schützt eine Zwischendecke *c*.

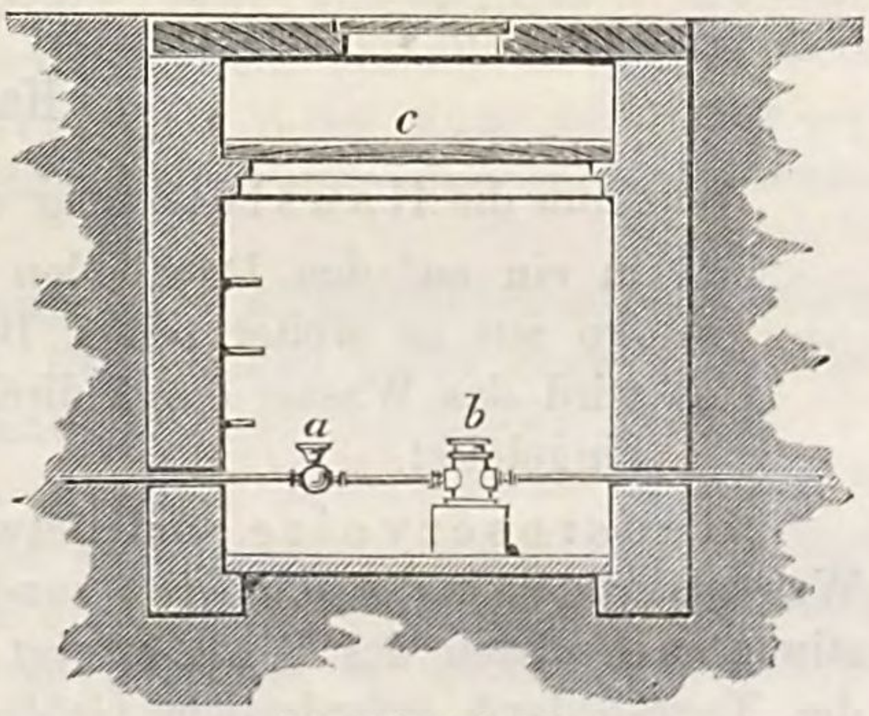


Fig. 153 und 154.

Ist die Einschaltung eines Wassermessers erforderlich, so findet derselbe unmittelbar nach dem Privat-Hauptventil, wenn möglich 25 cm von diesem entfernt, seine Aufstellung. Solche Wassermesser sind entweder Niederdruck- oder Hochdruckmesser.

Die Niederdruckmesser gestatten es nicht, dafs das durchpassierende Wasser hinter dem Messer in eine gröfsere Höhe emporsteigt; man verwendet sie gegenwärtig nur äufserst selten und zwar meistens nur da, wo eine unterbrochene Versorgung seitens der Wasserbeschaffung stattfindet und ein eigenes Reservoir vorhanden ist; hier wird dann der Niederdruckmesser an der Mündung des Reservoir-Speiserohres angebracht, wo man den Auslauf durch einen Schwimmhahn reguliert (Fig. 87).

Die Hochdruckmesser aber gestatten es, dafs das zu messende Wasser hinter dem Messer noch zu beliebiger Höhe aufsteigt; wenn jedoch der Wasserdruck unter 3 bis 4 m Wassersäulenhöhe herabsinkt, eignen sie sich

*) Nach B. Salbach.

nicht mehr, da eine grofse Druckhöhe zu ihrer zuverlässigen Funktionierung notwendig erscheint.

Zu Wassermessern eignet sich übrigens auch jeder hydraulische Motor, wie Wasserräder, Turbinen oder Wassersäulen-Maschinen; besonders weit verbreitet sind die Siemensschen Turbinen-Wassermesser, sowie die Wassermesser von Faller, Dreyer, Rosenkranz & Drop, Meinecke & Valentin.

Auch die Kolben-Wassermesser, auf dem System der Wassersäulen-Maschinen beruhend, haben unter vielfachen Variationen Verwendung gefunden, sind aber meistens grofs und teuer.

Als einer der besten Wassermesser wird der von Kenedy konstruierte bezeichnet.

In den weitaus meisten Fällen wird von den Wasserwerks-Verwaltungen das System der zu verwendenden Wassermesser vorgeschrieben; die letzteren einer eingehenden Besprechung zu unterwerfen, würde uns zu weit führen und verweisen wir hier auf die neueste Literatur*).

Zur Wasserentnahme verwendete man früher Hähne, welche jedoch den Nachteil besitzen, dafs sie sich häufig schwer drehen lassen, deshalb wählt man gegenwärtig fast ausnahmslos Niederschraub-Ventile; bei den Privat-Hauptventilen ist an der einen Seite eine Entleerungsschraube angebracht, durch deren Lüftung die Hausleitung entleert werden kann.

Ist es wünschenswert, dafs in der Hausleitung oder in einem Teil derselben kein so starker Druck wie in der Strafsenleitung vorhanden ist, so schaltet man wohl hinter das Privat-Hauptventil bezw. hinter dem Wassermesser ein Druckreduktions-Ventil ein, welches dann für die ganze Hausleitung wirksam ist; andererseits ordnet man dasselbe an dem Anfang dieser oder jener Zweigleitung an. Solche Druckreduktions-Ventile lassen sich entweder durch das Spannen einer Feder oder durch aufgelegte Gewichte regulieren**).

Hausleitung.

Was nun die Hausleitung anbetrifft, so leitet man das Wasser entweder

1. in ein auf den Dachboden des Gebäudes aufgestelltes Reservoir, von wo aus es weiter seiner Bestimmung zugeführt wird, oder
2. wird das Wasser durch direkte Röhrenleitungen an seinen Verbrauchsort hingeleitet.

Hausreservoire sind notwendig, wenn die Wasserabgabe seitens der Wasserwerke keine beständige, sondern eine unterbrochene ist und nur zu bestimmten Stunden des Tages erfolgt; sie erhalten in der Regel eine zur Deckung des Tagesbedarfs erforderliche Gröfse. In bezug auf ihre Ausführung und Einrichtung wird hier auf das auf Seite 35 Gesagte verwiesen.

Das Wasser direkt, ohne Verwendung von Reservoiren, an die verschiedenen Verbrauchsstellen zu leiten, ist bei Anschlüssen an städtische Wasserleitungen am meisten üblich. Die hierzu notwendigen Rohrleitungen sind entweder horizontal oder vertikal. Erstere werden im Freien mindestens 1,5 m in die Erde vertieft gelegt und im Keller mit 0,5 m Erde überdeckt; in den

---

*) Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, 3. Band; Wasserbau v. L. Franzius und E. Sonne, 1879; ferner: Polyt. Journ. Bd. 235 S. 394 u. 463; Salbach, Maschinenbauer, 1876, S. 45 u. s. w. u. s. w.

**) Salbach, Wasserversorgung der Gebäude: Handbuch der Architektur, 4. Bd. S. 297.

einzelnen Stockwerken sucht man lange horizontale Leitungen möglichst zu vermeiden, besonders zwischen den Gebälken, da Undichtigkeiten dort sehr bedenkliche Schäden verursachen können. Räume, in welchen Wasser gebraucht wird, wie Küchen, Abtritte, Badezimmer u. s. w., sollten in den verschiedenen Stockwerken eines Gebäudes so über einander liegen, dafs ein vertikal aufsteigender Rohrstrang sie mit dem Wasserbedarfe versorgen kann. Solche Steigröhren zweigen in möglichst vertikaler Richtung von einem im Keller angeordneten horizontal liegenden Hauptrohre ab.

Von den Steigröhren können dann weitere Zweigleitungen nach den andererseits benötigten Zapfstellen angeordnet werden, und ist es vorteilhaft, solche Abzweigungen möglichst kurz zu machen.

Es versteht sich von selbst, dafs sämtliche Röhren gegen Frost geschützt sein müssen, und legt man dieselben wohl so, dafs sie von geheizten Räumen beeinflufst werden; wo dies nicht durchführbar ist, umhüllt man die Röhren mit Filz. Im Notfalle sollte die Wasserleitung bei sehr strenger Kälte entleert werden können.

Sind Reservoire vorhanden, welche durch ein Hauptsteigrohr gespeist werden, so wird das Wasser durch ein horizontal verzweigtes Rohrnetz im Dachgeschofs verteilt und von oben nach unten durch abwärts führende Fallröhren und möglichst kurzen Zweigleitungen den einzelnen Zapfstellen zugeführt.

Feuerlöschleitungen sollen mit der sonstigen Hauswasserleitung nicht in unmittelbarer Verbindung stehen, sie sind für sich als unabhängige Leitungen mit dem Strafsenrohre direkt zu verbinden.

Zur Ableitung des gebrauchten und verunreinigten sowohl, wie auch des überlaufenden Wassers verwendet man verhältnismäfsig weite, jedoch leicht konstruierte Röhren, da hier eine vollständige Füllung und somit ein hydrostatischer Druck ganz ausgeschlossen erscheint. Flachliegende Leitungen sind möglichst kurz zu halten, deshalb ist es erwünscht, alle Abgabestellen so nahe als irgend möglich zusammenzurücken. Ist dies nicht thunlich, ordnet man lieber eine gröfsere Anzahl von Fallröhren an.

Um so häufig vorkommende Verstopfungen der Abflufsröhren zu verhindern, ist dafür zu sorgen, dafs bei gekrümmten Rohrstücken leicht zugängliche Reinigungsöffnungen, Klappen- oder Schraubenverschlüsse, vorhanden sind.

Sehr vorsichtig sollte es vermieden werden, Küchenausgüsse so anzuordnen, dafs zwei oder mehrere Röhren so zusammen treten, dafs in ihnen ein hydrostatischer Druck entstehen kann; auch ein hier sehr leicht eintretender Rückstau des oft sehr schmutzigen Spülwassers bildet in unseren Küchen oft einen sehr grofsen Uebelstand.

Als Mafse für die Zweigleitungs-Röhren werden in Vorschlag gebracht:

für einen Küchenauslafs	13 mm,
„ ein Waschbecken	13 „ ,
„ ein Wasserkloset	20 „ ,
„ eine Badeeinrichtung	20 „ .

Diese Weiten stimmen mit den Weiten der Hauptleitung so ziemlich überein, denn, wenn sich auch viele Zapfstellen an ein und derselben Leitung befinden, so werden dieselben doch in den meisten Fällen nicht zu gleicher Zeit benutzt. Theoretisch müfste man den in den oberen Geschossen liegenden Auslässen gröfsere Dimensionen als den in den unteren Geschossen sich befindenden geben, da hier ein geringerer Druck vorhanden ist.

Für Abflufsröhren verwendet man Röhrendurchmesser:

	bei vertikaler Leitung	bei horizontaler Leitung
für eine oder mehrere Waschtoiletten.	38 bis 55 mm,	50 bis 65 mm,
„ Küchenausgüsse, 1 bis 2 . . .	50 „ ,	50 „ 65 „ ,
„ Badeeinrichtungen	65 „ ,	100 „ ,
„ Wasserklosets, 1 bis 4	100 „ ,	100 „ 150 „ ,
„ „ 5 und mehr . .	125 „ ,	125 „ 200 „ .

Für Industriewasser ist der Durchmesser der Röhren besonders zu bestimmen, ebenso sind für Leitungen, welche zu Feuerlöschzwecken dienen, ähnliche Rücksichten zu nehmen; im allgemeinen giebt man einem Feuerhahn für Wohngebäude eine Zuleitung nicht unter 25 mm Durchmesser.

Hähne und Ventile.

Zur bequemen Wasser-Entnahme an den verschiedenen Zapfstellen sind Hähne und Ventile notwendig.

Kugelhähne sind nur unter sehr geringem Druck empfehlenswert; bei sehr starkem Wasserdruck entstehen bei plötzlichem Abschlufs starke Stöfse in der Leitung, welche zu vermeiden sind; bei starkem Gebrauch werden solche Konushähne (Kükenhähne) leicht undicht und verwendet man sie daher nur selten. Als Haupthahn bei der Ueberführung des Wassers aus der Hauptleitung in die Hausleitung leistet er vorzügliche Dienste (Fig. 146); durch eine T-förmig ausgeführte Bohrung ist der Kugelhahn leicht zur Entwässerung der abgeschlossenen Leitung einzurichten.

Weitaus am bequemsten und daher auch am gebräuchlichsten sind Handgriffe, welche durch mehrmaliges Umdrehen das allmähliche Oeffnen und Abschliefsen der Ausflufsöffnungen gestatten.

Die am häufigsten gebrauchten Auslaufhähne sind die Niederschraubhähne, bei welchen die vollständige Abdichtung durch eine Gummischeibe bewirkt wird, welche durch Drehung des Schlüssels mittelst einer Schraube niedergedrückt wird.

Solider jedoch auch teuer ist der Ventilhahn mit Lederdichtung; sollen solche Hähne nur bestimmten Personen zugänglich sein, so dient ein eigens hergestellter Schlüssel zum Oeffnen und Schliefsen des Ventils.

Schlauchhähne werden notwendig, wenn man das Wasser zeitweilig von der Zapfstelle mittelst eines Schlauches weiter leiten will; der Auslauf des Hahnes erhält dann ein Schraubengewinde, mittelst dessen die Schlauchverschraubung befestigt wird.

In ähnlicher Weise verhält sich der Feuerhahn, der in der Regel in grösseren Dimensionen ausgeführt wird; um ihn in Funktion zu setzen, bedient man sich eines eigenen Schlüssels.

Soll der Ablauf nicht unmittelbar beim Hahn liegen, so verwendet man die sogenannten Durchgangsventile (Durchlaufhähne), wobei man beiderseits des Ablaufs einen Rohrstutzen einlötet.

In etwas veränderter Form lassen sich die Schlauchventile auch zu Sprengventilen für Garten- und Strafsensprengen verwenden.

Die Verbindung der Hähne und Ventile mit der Wasserleitung erfolgt bei eisernen Röhren durch Einschrauben in die Muffen, bei Bleiröhren entweder durch ein Lötstück, welches in das Rohr eingelötet wird, oder besser durch eine Wandscheibe, welche zugleich auf einem eingegipsten Dübel befestigt

ist. In den Figg. 155 und 156 ist dies dargestellt; hier bildet die Verlängerung des Rohres über den Hahn hinaus einen kleinen Druckwindkessel.

Die gangbaren Weiten der vorstehenden Hähne sind 10, 13, 20, 25, 32 und 38 mm.

Um die Wasservergeudung in unseren Wohngebäuden zu verhindern, hat man sich besonders in neuester Zeit bemüht, Selbstschluſs-Ventile herzustellen, welche darin bestehen, daſs man durch eine Drehung, durch einen Druck oder Zug mit der Hand zwar das Ventil öffnet, dasselbe beim Loslassen sich jedoch sofort von selbst schlieſst.

Im allgemeinen erfolgt der Abschluſs der Ventile entweder durch mechanische Mittel, wie Federn, Uhrwerke, Gewichte, oder durch den Wasserdruck selbst.

Liegt der Druck des Wassers auf dem Ventil, so schlieſst dasselbe nur bei schwachem Druck und ganz kurzer Leitung ohne heftigen Stoſs, wenn

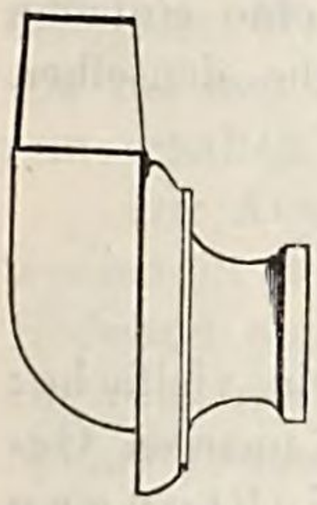


Fig. 155.

Fig. 156.

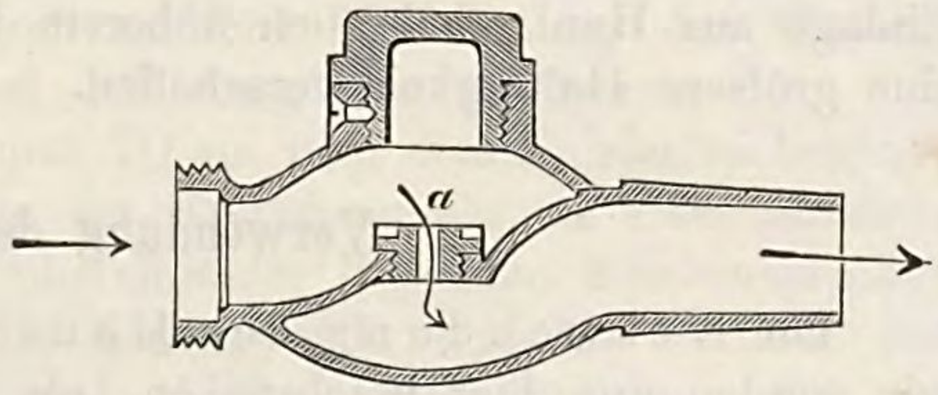


Fig. 157.

nicht besondere Vorkehrungen wie bei den Hähnen von Knaust, Schrabetz, Valentin, Tylor, Leopolder, Baumgärtner angebracht sind, welche aber meistenteils sehr reines Wasser voraussetzen. Liegt der Druck unter dem Ventil, so muſs der Hahn durch ein Gewicht oder durch Federbelastung zugedrückt werden, wie dies bei den Abschluſsventilen von Biega, Spanner und Herdevin der Fall ist. Das Gewicht darf selbstverständlich nicht schwerer sein, als gerade für die Dichtung notwendig ist, damit das Wasser im Falle eines Stoſses den Hahn wieder öffnet; die Anwendung von Federbelastung möchte nicht empfehlenswert erscheinen. Es würde uns zu weit führen, wenn wir hier auf die vielen, hin und wieder zweifelhaften Konstruktionen spezieller eingehen wollten; wir beschränken uns, auf die betreffende Literatur hinzuweisen. *)

Nur möge hier noch erwähnt werden, daſs seiner Zeit durch eine Wiener Prüfungs-Kommission dem Ventil von Baumgaertner der I. Preis, dem von Schrabetz der II. zuerkannt wurde.

Kaliberhähne nach Fig. 157 werden bei ununterbrochenem Wasserauslauf zur Anwendung gebracht, wobei das Durchlaufsquantum durch ein gelochtes Mundstück bei *a* sich bestimmen läſst.

Schwimmkugelhähne wurden bereits auf S. 34 besprochen und durch die Figuren weiter erläutert.

Hähne zum Durchlauf von heiſsem Wasser dürfen weder Leder- noch Gummidichtung haben; die betreffenden Kugelhähne und Nieder-

*) Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1879 S. 517; Berkowitsch, A., Selbstabschluſs-Ventile auf der Ausstellung in Paris 1878; Wochenschrift des österr. Ing.- u. Architekten-Vereins 1878 S. 183 u. 1879 S. 125. Handbuch der Architektur 4. Bd.

schraubventile müssen aber ein eingeschliffenes Metallventil erhalten und in der Stopfbüchse mit Hanf verpackt werden.

Was das Material für die verschiedenen Röhrenleitungen anbetrifft, so verweisen wir auf das auf Seite 5 Gesagte. Spezielles über Dampf- und Wasserleitungsröhren, über die Normal-Dimensionen gufseiserner Flanschenrohre, Krümmer und T-Stücke siehe Gottgetreus physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien III. Aufl. Bd. II S. 33 u. s. w.; ebendaselbst ist das Blei in bezug auf Gesundheit als Cisternen-Wasserröhrenmaterial, und seine verschiedenen Dimensionen auf S. 149 u. s. w. eingehend besprochen.

In bezug der Verbindungen gufseiserner Röhren mittelst Flanschen und Muffen siehe Band III S. 123 u. s. f.

Als Schläuche bei unseren Wasserleitungen werden solche aus Hanf und solche aus Gummi verwendet. Hanfschläuche werden in der Regel mit einem wasserdichten Ueberzug versehen.

Gummischläuche erhalten für Druckhähne von 20 bis 30 m eine einfache Einlage aus Hanf, bei noch höherem Druck eine doppelte, welche denselben eine gröfsere Haltbarkeit verschaffen.

Verwendung des Hauswassers.

Die Verwendung des Hauswassers ist eine ungemein vielfache; wir werden uns hier beschränken, als Anlagen zur Nutzung in unseren Gebäuden, die Ausgufsbecken, die Wasch- und Badeeinrichtungen in ihren Hauptmomenten in betracht zu ziehen. *)

Ausgüsse.

Ausgüsse werden meistens in den Küchen angelegt, um in erster Linie das sich dort ergebende Reinigungs- und Spülwasser zu beseitigen; wo sonst keine anderen Ausgüsse vorhanden sind, werden alle Abwasser der Haushaltung durch den Küchenausgufs entfernt, mit Ausnahme von flüssigem Unrat.

Zur Herstellung verwendet man am geeignetsten Gufseisen mit weifser Emaillierung der Innenfläche; weniger geeignet seiner Dauer wegen ist Zinkblech; auch das sonst so der Reinlichkeit wegen empfehlenswerte Steingut steht seiner leichteren Zerbrechlichkeit wegen dem Gufseisen nach. Da wo geeignetes natürliches Steinmaterial vorhanden ist, verwendet man meist die sogenannten Spülsteine, die jedoch so dicht sein müssen, dafs sie keine Flüssigkeit in sich aufnehmen können.

Die gewöhnlichsten Formen für Küchenausgüsse sind in den Figuren 158, 159, 160 und 161 (S. 79) dargestellt, sie müssen einen entsprechend grofsen Fassungsraum besitzen, um eine gröfsere Flüssigkeitsmenge auf einmal in sich aufzunehmen; um dieselbe ebenso schnell abzuleiten, ist der Abflufsöffnung und dem Abschlufsrohre eine Weite von 50 bis 65 mm zu geben.

Da die Ausgüsse viel Schmutzwasser, oft sehr übelriechenden Charakters, in sich aufzunehmen haben, so mufs dafür gesorgt werden, dafs sie möglichst geruchlos gemacht werden, und kann dies geschehen durch Anbringung von Siphons oder Traps, unmittelbar unter dem Ausgufsbecken auch durch einen sogenannten Glockenverschlufs, welcher im untersten Teile des Beckens angebracht ist oder

*) Die Wasserklosets (Spülaborte) wurden bereits auf S. 29 einer näheren Erörterung unterworfen.

auch durch entsprechende Ventilierung. Zur Reinhaltung des Ausgusses ist sehr erwünscht, über dem Ausgufs in einer Höhe von 30 bis 40 cm über dessen Oberkante, einen Zapfhahn der Hauswasserleitung anzubringen, sodafs

Fig. 158.

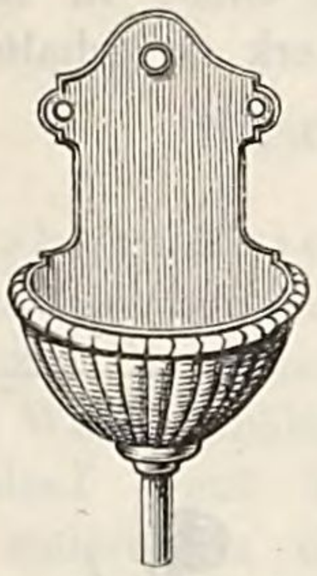


Fig. 159.

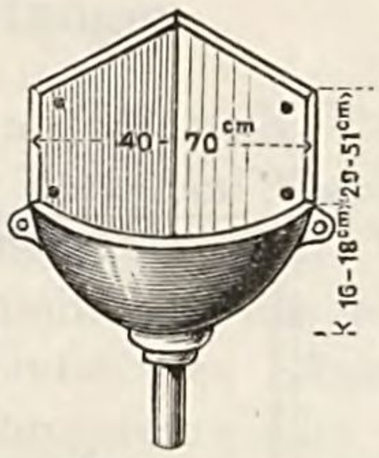


Fig. 160.

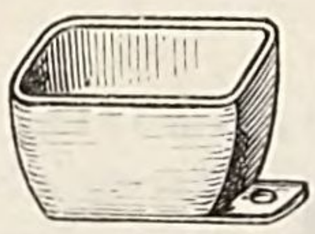


Fig. 161.

bei jeder Wasserentnahme eine ausreichende Nachspülung erfolgt. Aehnlich wie bei den Spülaborten die Becken durch seitliche Einströmung des Wassers rein erhalten werden, kann dies auch bei den Ausgüssen geschehen.

Die Ausgüsse, mit ihrem Schüsselrand 70 cm über dem Fufsboden liegend, werden in den meisten Fällen im Innern des Küchenraumes an einer äufseren Hofwand angebracht, und erhalten die übereinander liegenden Küchenausgüsse ein gemeinsames Fallrohr, welches an der Aufsenwand möglichst vertikal das Schmutzwasser in irgend einen Abzugskanal ableitet; eine Stellrinne für das Regenwasser hierzu mit zu benutzen ist durchaus nicht zu empfehlen.

Küchenausgüsse gewöhnlicher Art sind nach Figg. 162 und 163 eingerichtet; sie werden in den meisten Fällen mittelst Schrauben und in die

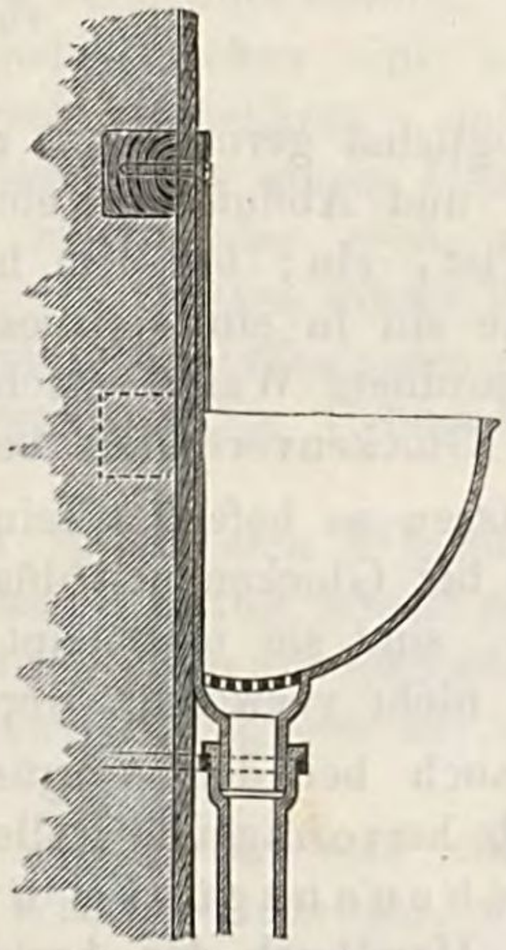


Fig. 162.

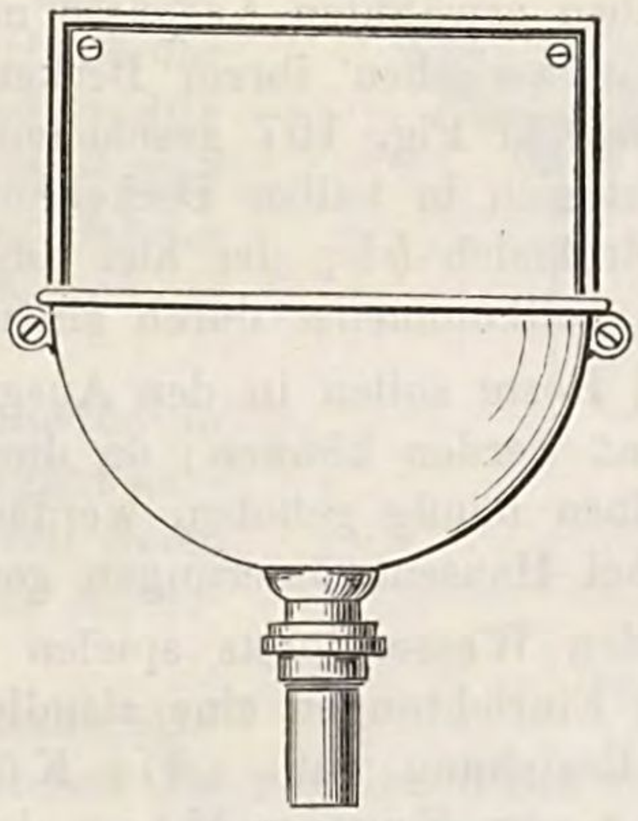


Fig. 163.

Wand eingegipster Dübel befestigt und erhalten eine senkrecht aufsteigende Rückwand, welche die Küchenmauer gegen Spritzwasser und Nässe zu schützen hat; je höher dieselbe ist, um so mehr wird sie diesen Zweck erfüllen; unter 24 cm Höhe sollte dieselbe nie gemacht werden.

Um das Abfallrohr gegen Verstopfen durch Küchenabfälle u. s. w. zu schützen, wird der Ausgufsboden siebartig durchlöchert, wobei die Sieblöcher eine Weite von 3 bis 5 mm Weite erhalten.

Empfehlenswerter möchte die Küchenausgufs-Einrichtung nach Figg. 164, 165 und 166 sein, bei welcher ein sehr steilgestellter Rost *a*, dessen Stäbe nur 1 mm von einander entfernt sind, alle nicht flüssigen Teile zurück hält; statt des Rostes werden auch oftmals sehr feine Siebe in Anwendung gebracht, welche ihren Halt durch ein eisernes Rahmwerk zu erhalten haben.

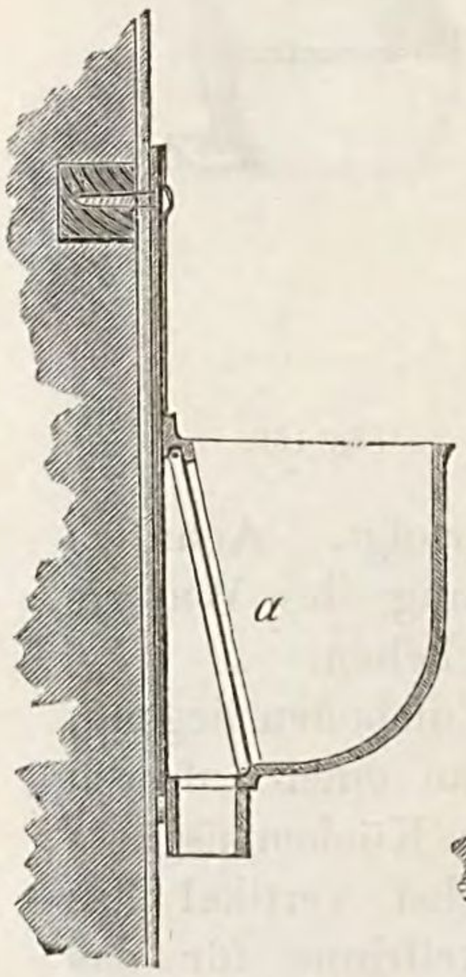
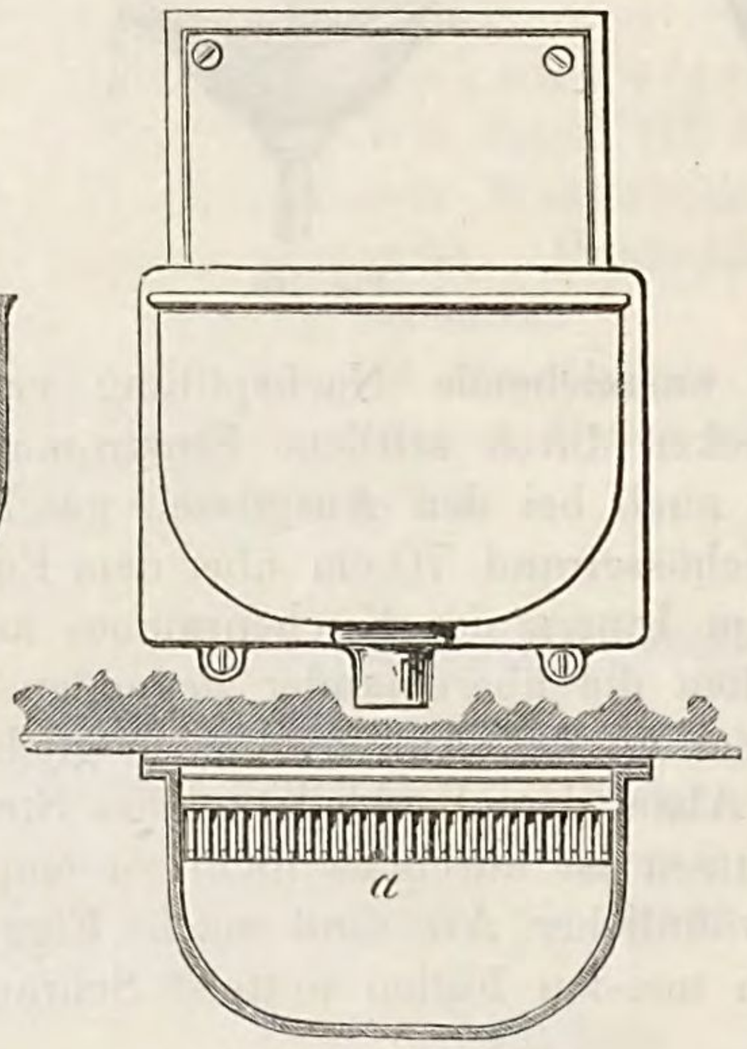


Fig. 164.



Figg. 165 und 166.

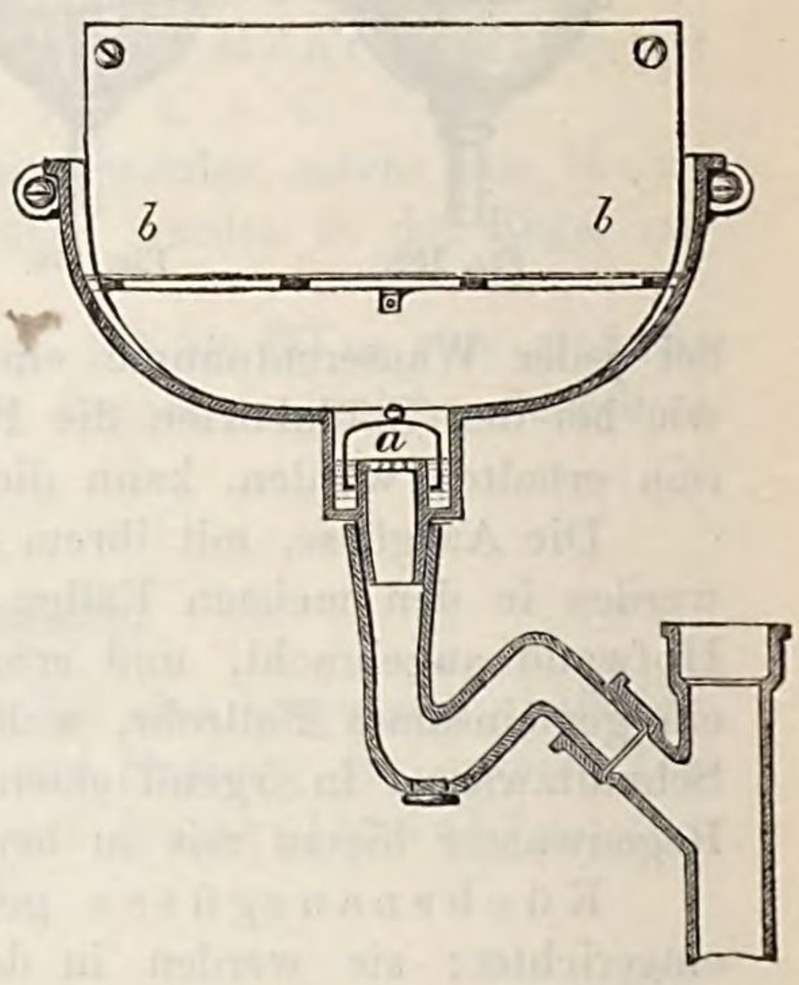


Fig. 167.

Um die eben erwähnten Ausgüsse möglichst geruchlos zu machen, schaltet man unmittelbar zwischen ihrem Becken und Abflufsrohr einen U-förmigen Siphon, wie dies in Fig. 167 geschehen ist, ein; bei dem hier dargestellten Ausgufs befindet sich in halber Beckenhöhe ein in ein eisernes Rahmwerk gelegtes Messingdrahtsieb *b b*; der hier angeordnete Wasserverschlufs mit Siphon läfst sich noch vollkommener durch einen Glockenverschlufs bei *a* erreichen.

Siebe und Roste sollen in den Ausgüssen so befestigt sein, dafs sie nicht mühelos entfernt werden können; da dies bei Glockenverschlüssen nicht thunlich ist, dieselben häufig gehoben werden, sind sie überhaupt zu vermeiden, ja sie sollten bei Hausentwässerungen gar nicht verwendet werden.

Wie bei den Wasserklosets spielen auch bei den Ausgüssen in neuerer Zeit patentierte Einrichtungen eine ziemlich hervorragende Rolle und verweisen wir in dieser Beziehung auf: „die Küchenausgüsse und Spüleinrichtungen“ von Erwin Marx im Handbuch der Architektur Band V S. 50, wo mehrere englische Küchenausgüsse mitgeteilt sind, deren besonderer Wert jedoch sehr zweifelhaft sein möchte; auch Anordnungen sind dort erwähnt, bei welchen für gewöhnlich der Ausgufs nicht sichtbar sein soll; solche in Frankreich vielfach angewendete Ausgüsse werden nach ihrem Gebrauche in ein in die Wand eingelassenes Gehäuse zurück geklappt. Will man in sehr elegant eingerichteten Küchen die Ausgüsse dem Auge entziehen, so verdeckt man dieselben wohl durch ein schrank- oder durch ein waschtischartiges Gehäuse, so dafs sie dann als elegantes Möbelstück in die Erscheinung treten.

In grofsen Wirtschaften erweitert sich der Ausgufs zu gröfseren Spültischen mit reichlicher kalter und warmer Wasserzuführung, wobei auch wohl Küchenausgufs und Spülvorrichtung sich zu einer Anlage vereinigen lassen.

Waschvorrichtungen.

Was die Wascheinrichtungen (Wasch-Toiletten) anbetrifft, so bestehen dieselben meistens aus Porzellan-Waschschalen mit Wasser-Zu- und Abführung. Die Wasserzuführung über dem Waschbecken erfolgt entweder aus einem Wasserbehälter oder unmittelbar aus der Hauswasserleitung. Für den Wasserablauf dient bei der einfachsten Anordnung ein untergestelltes Gefäfs, andernfalls eine Ableitungsröhre der Hausentwässerungs-Anlage. Hierbei ist aber darauf zu achten, dafs die Ableitung nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Abortsröhren, Pissoirs und Ausgüssen stehe; doch ist es empfehlenswert, auch den Wasch-Toiletten eigene Geruchsverschlüsse zu geben.

Die Waschbecken mit einem oberen Durchmesser von 40 bis 50 cm erhalten eine muldenartige, kreisförmige oder ovale Form und sind bei Verwendung von Porzellan oft reich in ihrer Form auch durch Malerei und Vergoldung ausgestattet; Becken von Zinn oder emailliertem Eisen sind ebenfalls im Gebrauch. Dieselben werden entweder in eine hölzerne, besser aus Marmor bestehende Tischplatte eingelassen und befestigt, oder sie sind um eine horizontale Achse drehbar, in welchem Falle sie mit Kippbecken bezeichnet werden. Am oberen Rande sollte jedes Becken eine solche siebartige Durchbrechung besitzen, dafs das hier abfliefsende Wasser von einem Ueberlaufsrohr aufgenommen wird, oder auch anderweitig abfliefsen kann. Ohne eine solche Vorrichtung kann beim fahrlässigen Offenlassen des Hahnes eine höchst unangenehme Ueberschwemmung sich ergeben.

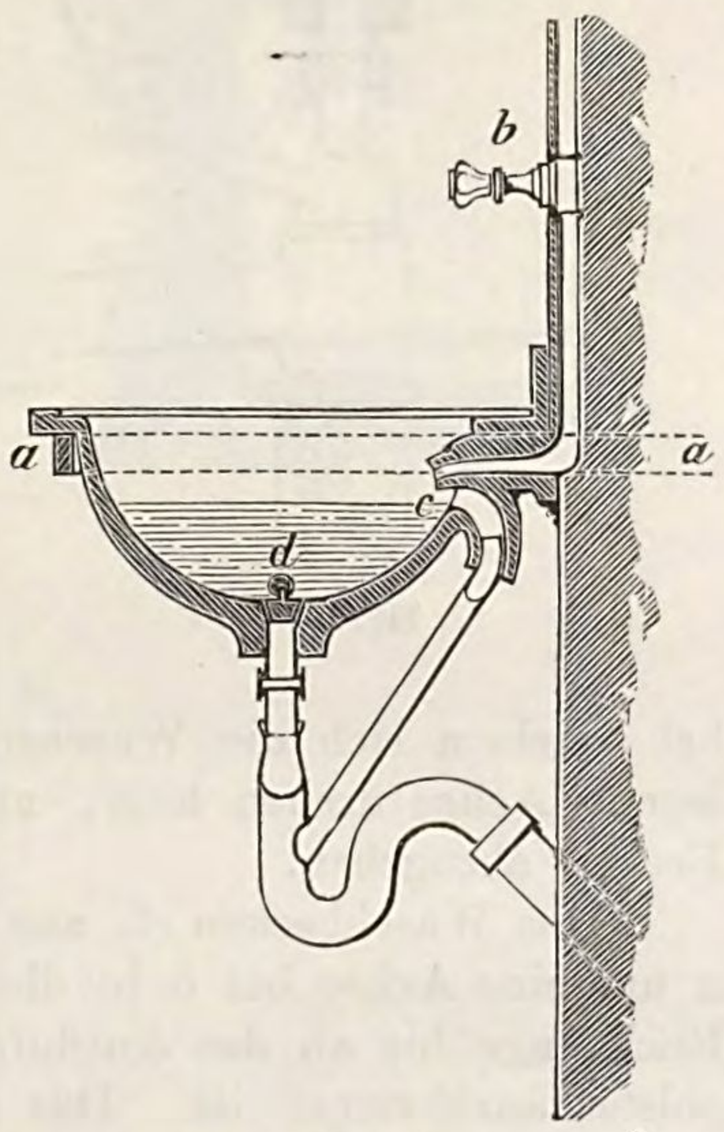


Fig. 168.

Uebrigens lassen sich Waschtoiletten in Form und Ausschmückung höchst elegant ausstatten und sind mit ihren anzubringenden vielen Feinheiten lohnende Aufgaben für das Kunsthandwerk.

Fig. 168 stellt eine sehr einfache Anordnung eines Waschbeckens dar, welches frei von der Wand vortritt und seinen Halt durch einen in der Wand befestigten eisernen Bügel $a\,a$ erhalten hat. Am Wasserzuleitungsrohr ist ein als Niederschraub-Ventil konstruierter Durchgangshahn b angebracht. Damit ein Ueberfüllen bezw. ein Ueberlaufen des Waschwassers nicht eintreten kann, befindet sich bei c ein Ueberlaufsrohr; durch Heben des Kegelventils bei d erfolgt die Leerung der Schüssel, wobei das Wasser, bevor es in ein Abfallrohr gelangt, noch einen Siphon durchfliefst; dieses Heben erfolgt in den meisten Fällen durch ein Kettchen.

Der beim Füllen und Leeren der Waschschüssel verwendete Mechanismus ist oft zum Gegenstande höchst künstlicher Komplikationen geworden; im

ersteren Falle giebt es Toilettenhähne mit Ringbehälter, mit Schwanenhälsen, mit Schwenkhahn und Brause, dann Toilettenhähne mit Selbstschluſs u. s. w. und werden alle diese Vorrichtungen noch komplizierter, wenn das Zuflufsrohr zugleich für kaltes und warmes Wasser eingerichtet sein muſs. In dieser Beziehung wird hier verwiesen auf Prechtels Waschtisch nach dem Patent Nr. 5717;*) auch Gilberts Wasch-Toilette mit Selbstschlufsventil ist ein sehr sinnreicher Apparat, auf dessen nähere Beschreibung wir jedoch verzichten,**) weil sich das Einfache jedenfalls stets als das Praktischere erweisen wird.

Sehr empfehlenswert ist die Anordnung nach Fig. 169, wo eine Ueberlaufsvorrichtung bei *a* sich befindet und das Ablaufwasser durch die Röhre *b* abgeleitet wird.

Eine Entleerung ohne Ventil gestattet das in Fig. 170 dargestellte Kippbecken, welches ohne viele Mühe stets sauber gehalten werden kann, und

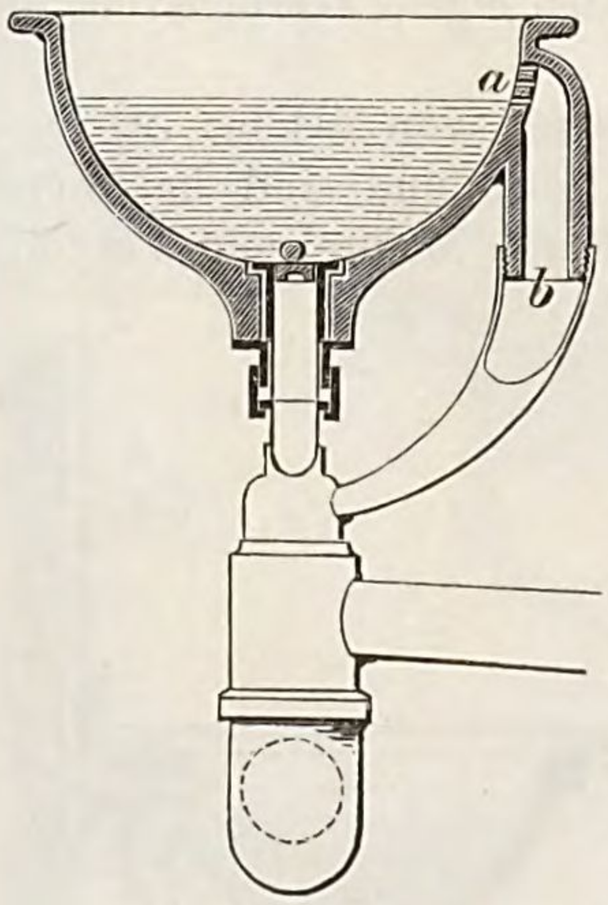


Fig. 169.

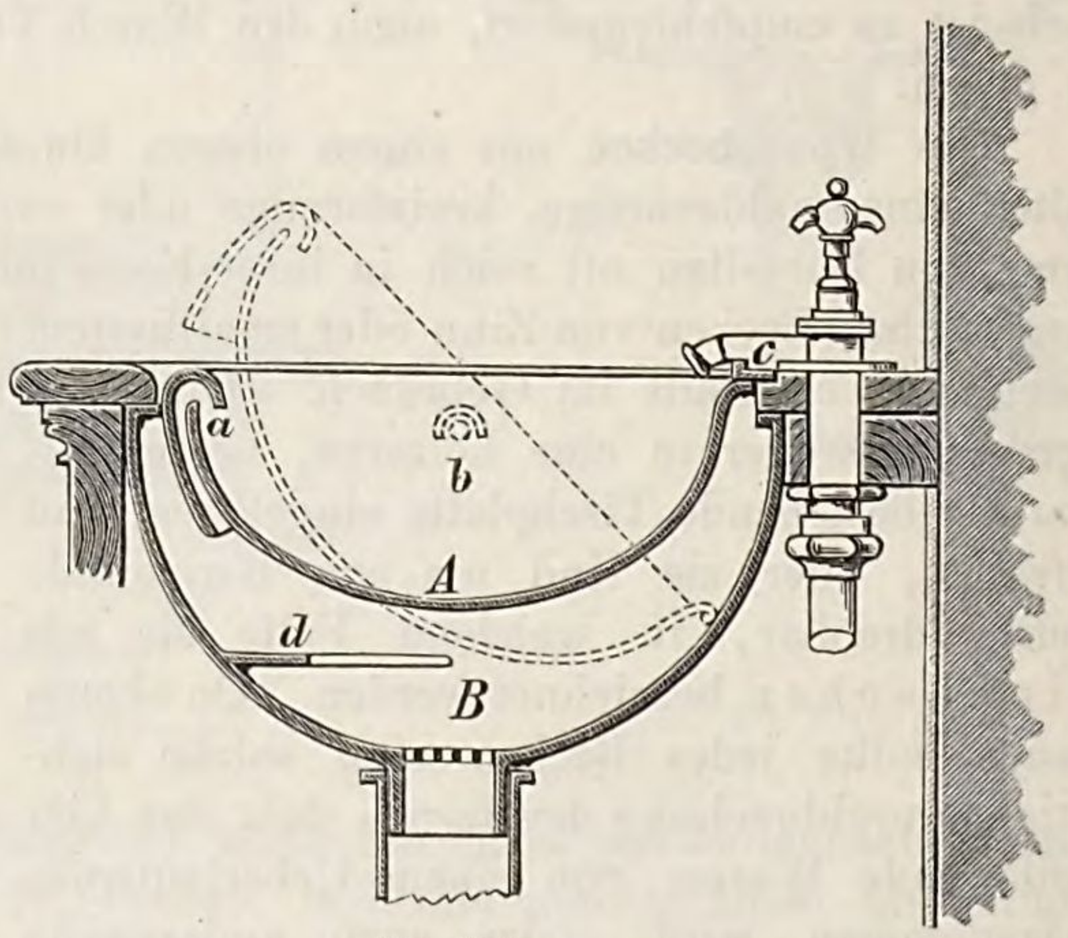


Fig. 170.

bei welchem sich die Waschschale um eine nahe über dem Schwerpunkte gelegene Achse drehen läfst, um ihren Inhalt in ein unterhalb sich befindendes Becken abzugeben.

Das Waschbecken *A*, aus Porzellan hergestellt, wird mittelst der Handhabe *a* um eine Achse bei *b* in die punktierte Lage gebracht und bewegt sich beim Rückgange bis an das Ausflufsrohr des Zapfhahnes, woselbst bei *c* ein Gummipolster anzubringen ist. Das untere Becken *B* besitzt bei *d* eine sichelförmig verlaufende Leiste, an welcher sich das aus dem oberen Becken ausgeschüttete Wasser fängt und dadurch ein Uebersprizen verhindert wird; allerdings wird hierdurch ein nur schwer zu reinigender Schmutzwinkel gebildet. Um das untere Becken überhaupt reinigen zu können, muſs man das obere Waschbecken ganz ausheben; die äufseren Durchmesser solcher Kippbecken, welche sonst sehr empfehlenswert sind, betragen 31, 37, 42 und 47 cm.

Statt des unteren Beckens verwendet man wohl auch einfache Metalltrichter.

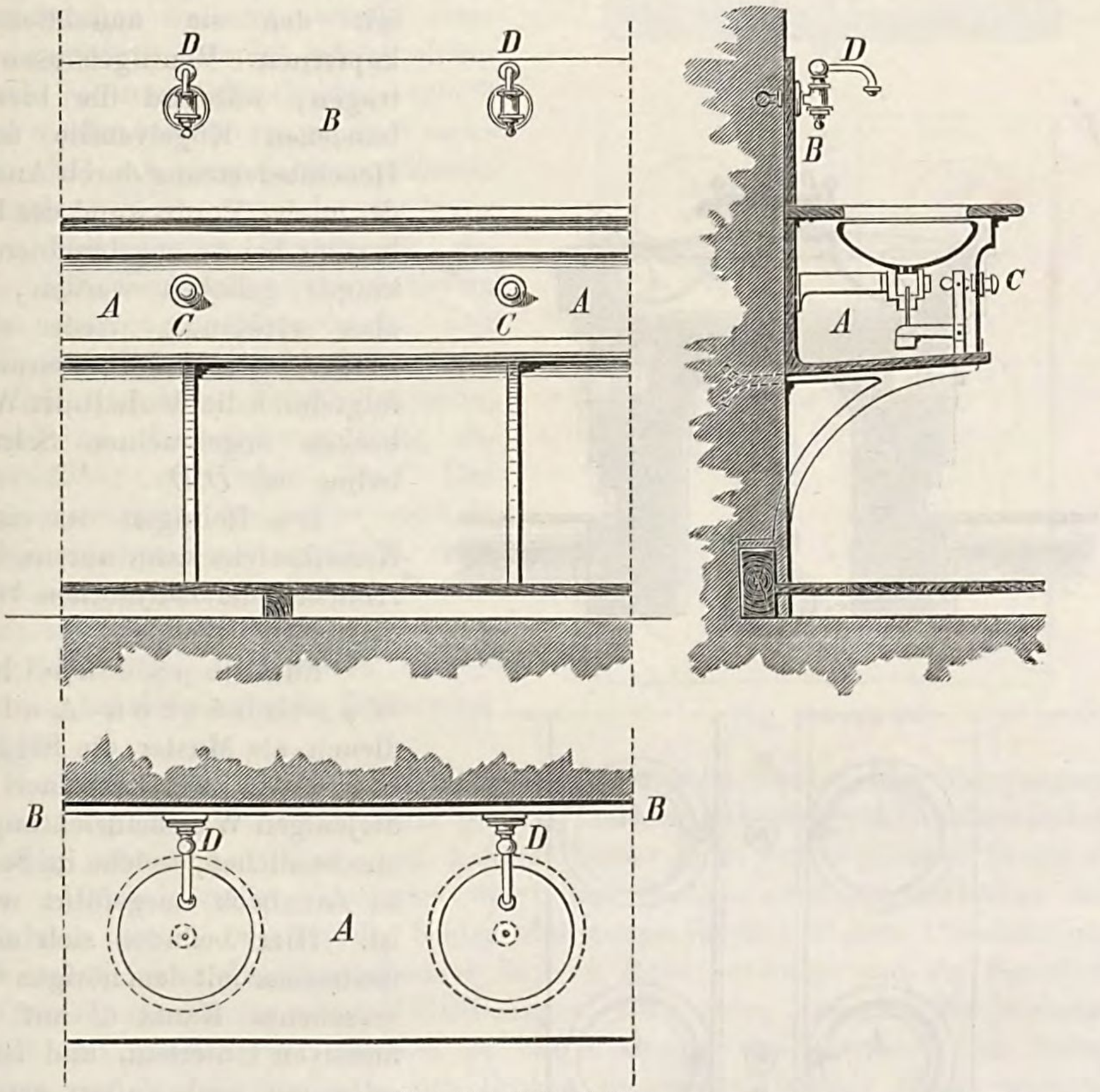
In Kasernen, Arbeitshäusern, Irrenanstalten, überhaupt in Gebäuden, in

---

*) Siehe auch Dinglers Polyt. Journ. Bd. 236 S. 458.
**) Scientific Americ. Bd. 41 S. 35.

welchen eine gröfsere Anzahl von Personen sich gleichzeitig wäscht, werden eine entsprechende Anzahl von Waschbecken neben einander angeordnet. Man wählt für solche Anlagen, die entweder einreihig oder doppelreihig sein können, unter besonderer Rücksicht auf Kostenersparnisse ein möglichst solides Material, versorgt die einzelnen Becken aus einem gemeinsamen Verteilungs-Behälter oder Kanal mit Wasser und giebt ihnen eine gemeinschaftliche Wasserableitung. Die Fufsboden solcher Waschanstalten sind stets mit entsprechenden Entwässerungsanlagen zu versehen.

In vielen Anstalten sucht man wohl die Regelung von Zu- und Abflufs des Waschwassers den sich Waschenden zu entziehen und werden die betreffenden Ventile dann durch einen Bediensteten mittelst Stechschlüssels reguliert. In einzelnen Fällen hat man alle Zu- und Abflufsventile für die einzelnen Waschbecken ganz beseitigt, indem man die letzteren durch einen gemeinsamen Kanal mit Wasser versorgte.

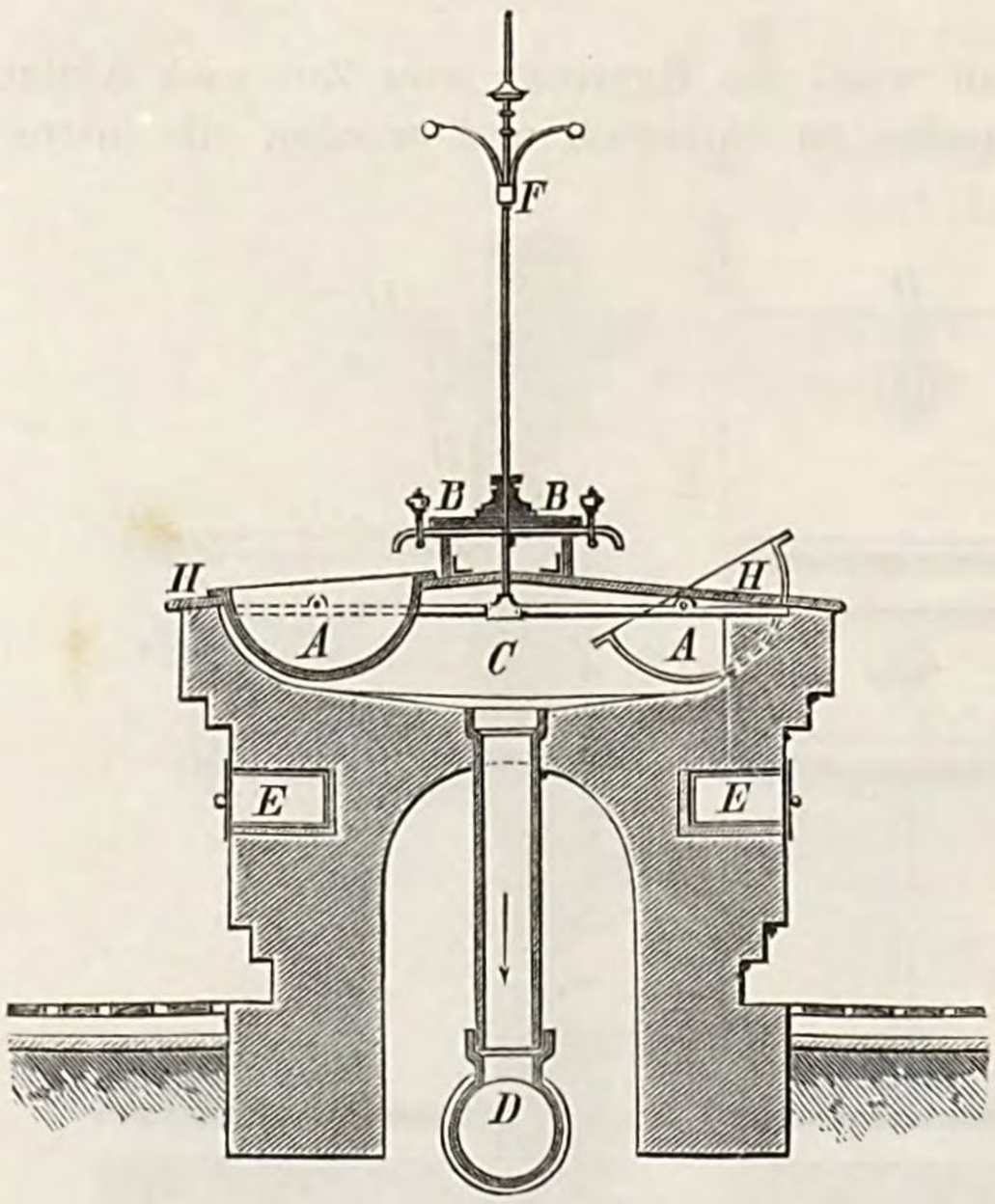


Figg. 171, 172 und 173.

Als ein sehr beachtenswertes Beispiel für eine einreihige Waschbecken-Anlage mögen die Figg. 171, 172 und 173 dienen, welche einen Teil solcher Anlage darstellen, wie sie im Collége Chaptal zu Paris in Ausführung gekommen ist.*)

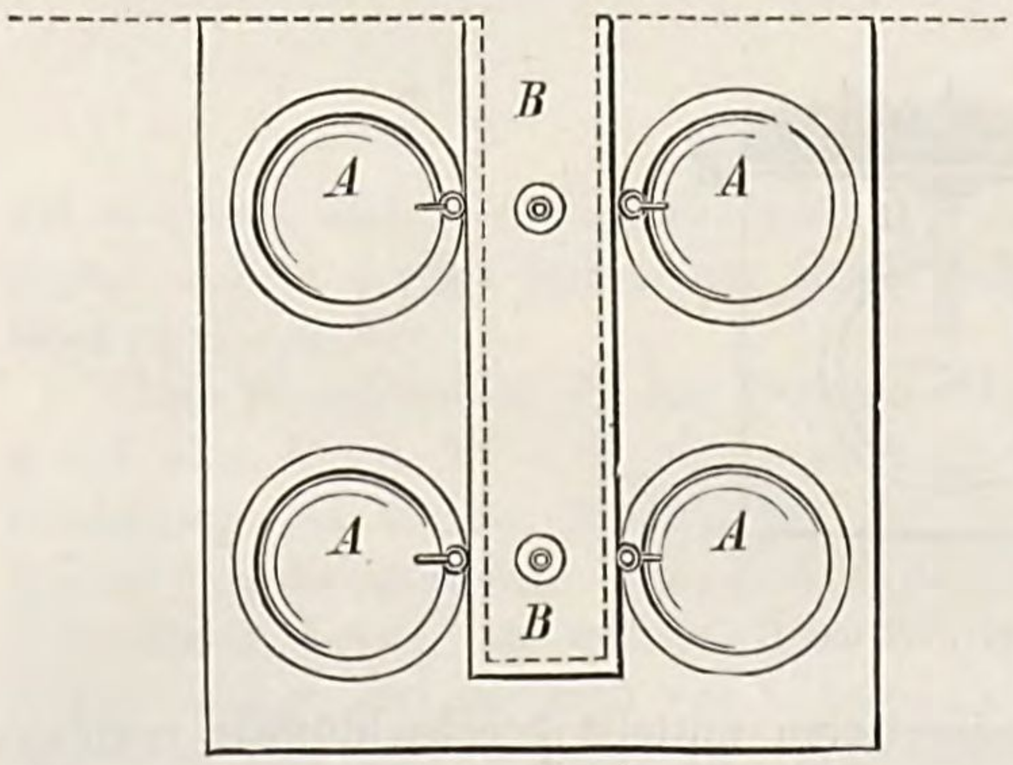
*) Nouvelles annales de la construction 1879 S. 34.

Ein gufseiserner Kanalkasten, 40 cm breit, 27 cm hoch, in unserer Zeichnung im Grundrifs, Ansicht und Querschnitt mit *A A* bezeichnet dargestellt, ist durch eine 25 mm dicke Marmorplatte (St. Annen-Marmor) abgedeckt; aus dem gleichen Material besteht die Wandverkleidung *B B* . . über den Waschbecken. Die 31 cm im äufseren Durchmesser besitzenden Waschbecken befinden sich unter den kreisförmigen Ausschnitten der Marmorplatte mit 26 cm im Durchmesser; der Ueberlauf findet über dem Rande der einzelnen Becken statt. Durch eiserne Wandarme werden zugleich die Abflufs-Rohrstutzen mit den sie umschliefsenden kupfernen Ventilgehäusen getragen, während die hier vorhandenen Kugelventile mittelst Hebelübersetzung durch Anziehen der an der Vorderwand des Eisenkastens bei *c c* angebrachten Zugknöpfe gehoben werden, dann aber selbständig wieder niederfallen. Die Wasserzuleitung erfolgt durch die oberhalb der Waschbecken angebrachten Schwenkhähne bei *D D* . .



Das Reinigen des eisernen Kanalkastens kann nur nach dem Abheben der marmornen Waschtischplatte erfolgen.

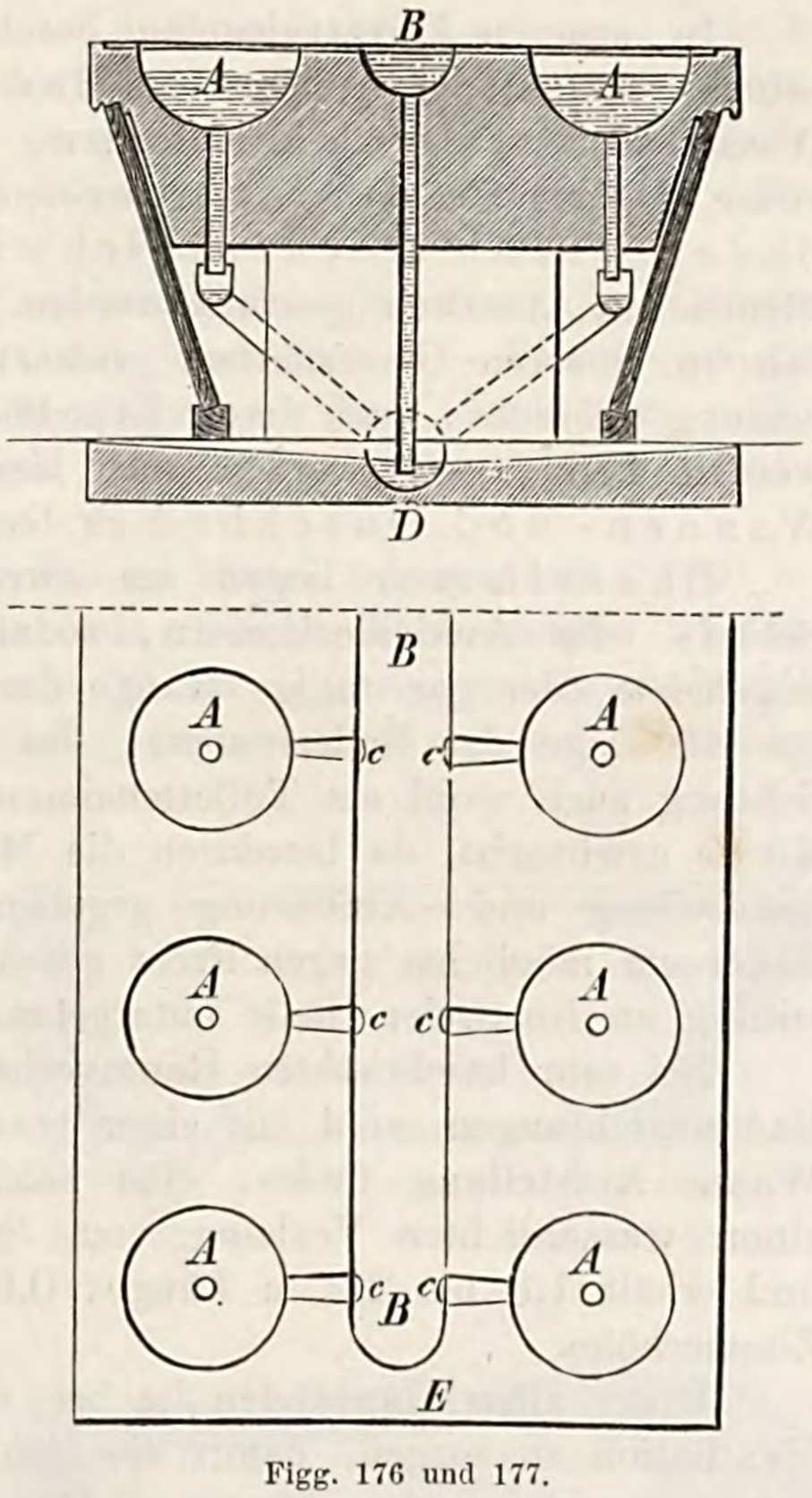
Für doppelreihige Waschbecken-Anlage dienen als Muster die Figg. 174 und 175, welche einen Teil derjenigen Wascheinrichtung veranschaulichen, welche im Seminar zu Auerbach ausgeführt worden ist. Hier befindet sich ein gemeinsamer mit dem nötigen Gefäll versehener Kanal *C* auf einem massiven Unterbau, und ist derselbe mit nach aufsen geneigten Schieferplatten *H H* abgedeckt. Ein aus gufseisernen Platten bestehender hohler Aufsatz *B B* enthält ein durchlaufendes Wasserzuleitungsrohr mit den nach jedem Becken nötigen Abzweigungen mit Niederschraubhähnen; durch diesen Hohlkasten greift eine Stange *F* hindurch, welche durch leichte Eisenbügel die Rundstangen zum Ueberhängen der Handtücher trägt. Die Waschbecken *A A* sind zum Umkippen eingerichtet, geben ihr Schmutzwasser an den Kanal *C* ab, von wo es dann durch vertikal stehende Muffenröhren in die Ableitung *D* gelangt. Bei *E E* sind die nötigen Behälter für Seife, Zahnbürste u. s. w. angebracht.



Figg. 174 und 175.

Im untersten Teile des massiven Unterbaues ist der nötige Rücksprung vorgesehen, um für die Füfse der sich Waschenden den nötigen Raum zu gewinnen. Der Fufsboden des Waschraumes ist mit Asphalt abgedeckt und mit hohlliegendem Lattenboden belegt.

Zu den einfachsten Massenwasch-Anstalten gehört die in den Figg. 176 und 177 dargestellte, bei welcher alle Becken gleichzeitig durch Oeffnen eines Hahnes gespeist werden können, sodafs während der Benutzungszeit das Wasser ununterbrochen zu- und abfliefst. Das hier vorgeführte Beispiel gehört einem in Paris erbauten öffentlichen Asyle *) an und werden hier die einzelnen Waschbecken *A A* aus einer flachen gröfseren Wasserrinne *B B* vermittelst der ganz kleinen und kurzen Rinnen *c c* gespeist. Der Tisch mit seinen vertieften Becken besteht aus Mauerwerk. Der Zufluſs der Rinne *B* läfst sich auf der einen Seite durch ein Ventil absperren, während an der anderen Seite ein Ueberlaufrohr angeordnet ist. Das Abwasser, welches durch eine vertikale Röhre aus jedem Becken abfliefst, wird von einem gemeinsamen Kanal *D* aufgenommen und abgeleitet. Die seitlichen Abschlüsse sind durch schräggestelltes herausnehmbares Rahmwerk vertäfelt.



Figg. 176 und 177.

Die englischen, oft sehr komplizierten Lavatory's werden hier übergangen; dagegen möge hier die Notiz Platz greifen, dafs es bei feineren Toilettentischen notwendig erscheint, neben dem kalten Wasser auch für erwärmtes Sorge zu tragen. Hierbei werden entweder über dem Becken zwei Auslaufhähne angewendet, oder es werden die beiden Zuleitungsröhren vor dem Durchdringen der Wandung oder des Beckenbodens in ein Rohr vereinigt und die betreffenden Durchgangsventile mittelst Griffstangen oder eines anderen Mechanismus geöffnet und geschlossen. Hierbei ist die Mischung des warmen und kalten Wassers vor dem Einlaufen in das Becken in zweckmäfsigster Weise erreicht.

Badeeinrichtungen.

Die Badeeinrichtungen in unseren Gebäuden sind im Gegensatze zu den See-, Flufs- und Mineralbädern, welche man als natürliche bezeichnet, künstliche, und wurden als solche, besonders von den Römern und Muhamedanern, mit allem erdenklichen Luxus eingerichtet; besonders waren es die öffentlichen Badeanstalten, in welchen kalt und warm gebadet wurde,

*) Revue générale de l'architecture 1860 Pl. 35 u. 36.

in welchen sich Dampf- und Schwitzbäder befanden, welche entweder jedes für sich oder in bestimmter Reihenfolge, vereint mit Abreibungen und Salbungen benutzt wurden.

In unseren Privatgebäuden beschränkt man sich — mit wenigen Ausnahmen — auf die Anlage von Badezimmern mit kaltem und warmem Wasserbad und Duscheinrichtungen, während Schwimmbäder, russische Dampfbäder, modern-römische und irisch-römische Bäder, endlich trockene Schwitz- und Luftbäder meistens nur in öffentlichen Anstalten gereicht werden. Besonders hat die neuere Zeit namentlich in unseren Grofsstädten grofsartig eingerichtete Badeanstalten zur Ausführung gebracht, auf deren Einzeln-Einrichtung hier nicht gut eingegangen werden kann; wir werden uns hier beschränken, etwas eingehender das Wannen- und Duschbad zu besprechen.

Badezimmer liegen am zweckmäfsigsten in unmittelbarer Nähe von Schlaf- oder Ankleidezimmern, sodafs man in dieselben gelangen kann ohne ungeheizte oder gar zugige Gänge durchschreiten zu müssen. Andererseits ist für die Lage des Badezimmers, das allenfalls bei zweckentsprechender Einrichtung auch wohl als Toilettenzimmer benutzt werden kann, die Nähe einer Küche erwünscht, da hierdurch die Möglichkeit bequemer und billiger Wasserbeschaffung und -Abführung gegeben erscheint. Ganz besonders mufs der Baderaum möglichst gegen Frost geschützt sein, sodafs die notwendige Wasserleitung an frostfreier Stelle untergebracht werden kann.

Bei sehr beschränkten Raumverhältnissen begnügt man sich bei unseren Badeeinrichtungen wohl mit einer entsprechend tiefen Nische, in welcher die Wanne Aufstellung findet; eine solche Nische wird dann wohl nur durch einen wasserdichten Vorhang vom Schlaf- oder Ankleideraum abgeschlossen, und erhält 1,8 bis 2,2 m Länge, 0,9 bis 1,0 m Tiefe und die entsprechende Zimmerhöhe.

Unter allen Umständen ist bei sämtlichen Baderäumen für eine kräftige Ventilation zu sorgen, damit die sich entwickelnden feuchten Dünste unschädlich gemacht werden können. Da auch, namentlich bei Verwendung von Duschen, in allen Baderäumen viel Wasser verspritzt wird, so sollen die Wände durch Oelanstrich, glatten Cementputz, noch besser durch Vertäfelung mit glasierten Fliesen, Porzellan- oder Marmorplatten gegen Wasseraufnahme geschützt werden; besonders elegant, wenn auch sehr kostspielig erscheinen Wandverkleidungen mit gemalten Majolikaplättchen.

Auch der Fufsboden ist bei Erlangung eines schönen Ansehens aus scharfgebrannten, womöglich mehrfarbigen glasierten Platten oder Marmormosaik herzustellen; Estriche von Cement oder Asphalt sind als unansehnlich weniger empfehlenswert. Als Unterlage für die nackten Füfse sind Teppiche notwendig, namentlich solche aus Kautschuk und Linoleum.

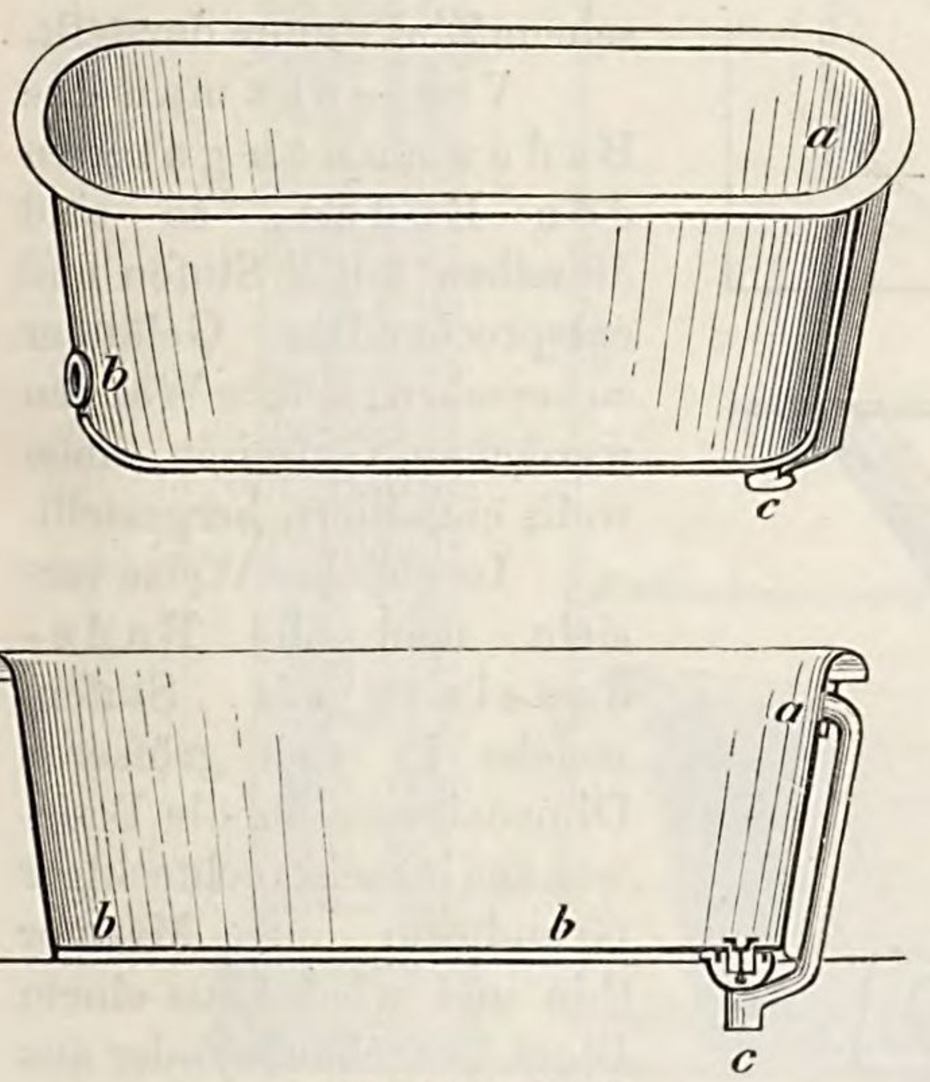
Uebrigens giebt man den Badezimmern häufig einen hölzernen Fufsboden, weil dieser dem Charakter des Wohnlichen am meisten entspricht, dies bedingt jedoch ein Hohlstellen der Badewannen durch Unterlagen oder durch besonders angebrachte Füfse, damit die Luft unter der Badewanne fortstreichen kann. Im anderen Falle stellt man die Wannen in eine sogenannte Sicherheitspfanne aus Zink- oder Bleiblech, welche an der tiefsten Stelle ein Abflufsrohr erhält. In viel benutzten Baderäumen, bei welchen es nicht grade auf Eleganz ankommt, besteht der Fufsboden aus einem wasserdichten Estrich mit nötigem Gefäll und aufgelegtem Lattenrost, der dreimal mit heifsem Leinölfirnifs zu tränken ist.

Badewannen.

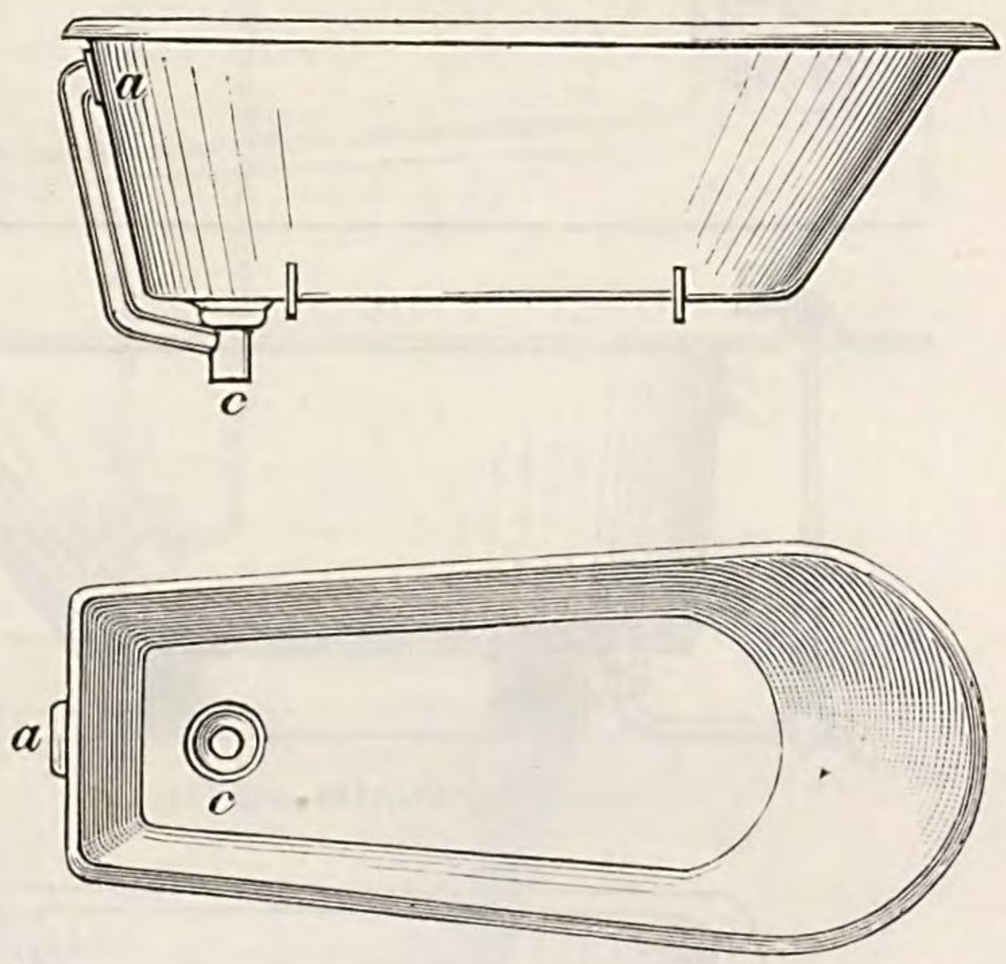
Weitaus finden die Badewannen in unseren Privatgebäuden die meiste Verwendung und werden mit besonderer Vorliebe aus starkem Zinkblech in der verschiedensten Ausstattung hergestellt. Kupferne Badewannen sind jedoch allen anderen Metallwannen vorzuziehen, besonders wenn sie verzinnt, emailliert oder noch besser vernickelt sind. Auch verzinktes Eisenblech und Gufseisen mit innerer Emaillierung haben vielfach bei Herstellung von Badewannen gute Dienste geleistet.

Da wo es auf besondere Reinlichkeit ankommt, sind jedenfalls die Wannen aus Porzellan allen anderen vorzuziehen; sie sind für den Privatgebrauch allerdings etwas schwerfällig und bedürfen unter gewissen Umständen mehr heifses Wasser, um ihre starken erkalteten Wandungen auf die gewünschte Temperatur zu bringen.

Als Dimensionen für Badewannen werden im Mittel angenommen: 1,40 m Länge, 0,60 m Breite und 0,70 m Höhe; als übliche Abmessungen werden auch wohl angegeben: Höhe am Kopfende 60 bis 70 cm, am Fufsende 50 bis 60 cm; Durchmesser des Halbkreises am Boden: Kopfende



Figg. 178 und 179.



Figg. 180 und 181.

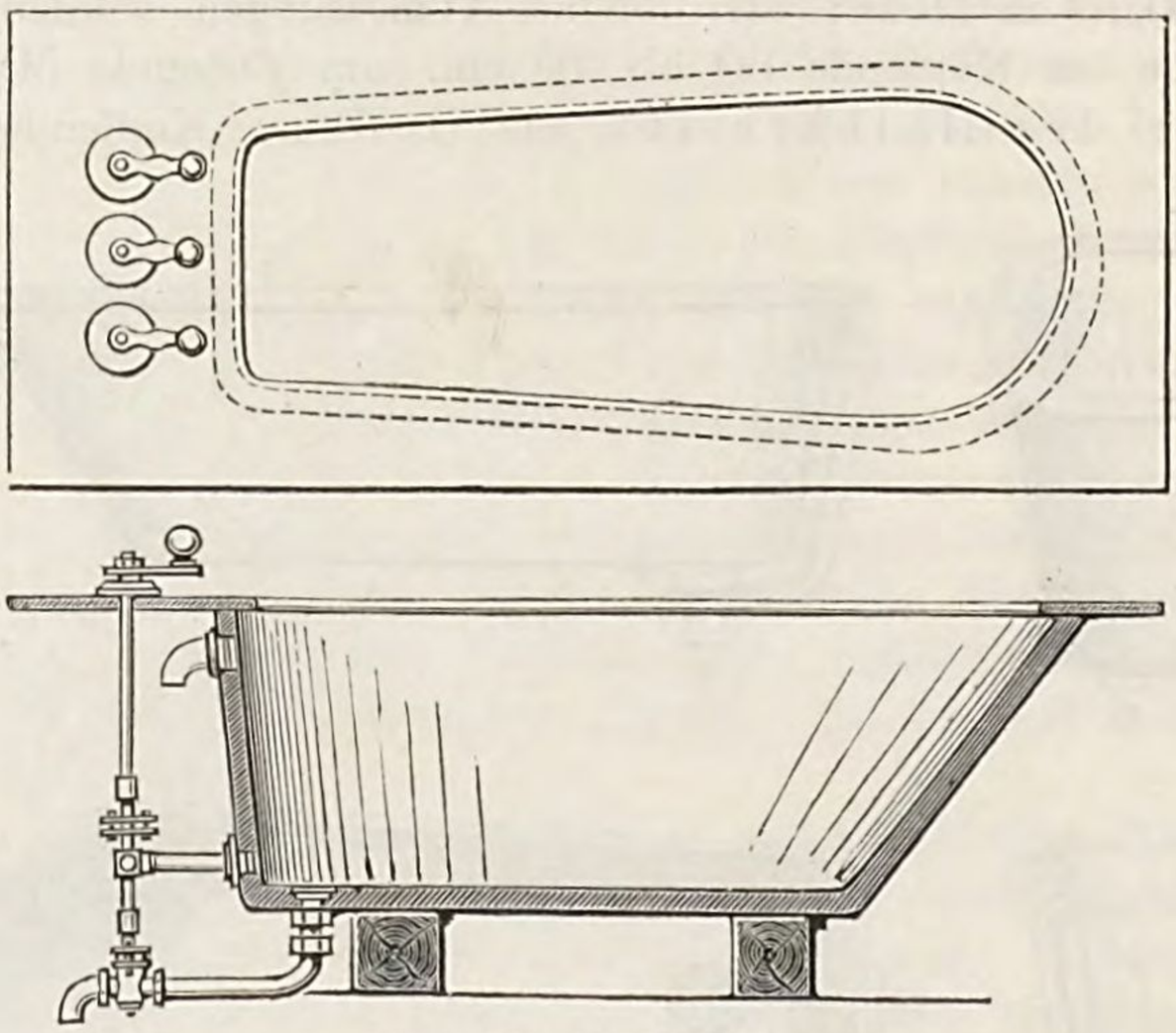
40 bis 50 cm, Fufsende 35 bis 40 cm; Breite über dem oberen Wulst: am Kopfende 70 bis 100 cm, am Fufsende 65 bis 80 cm; Länge: am Boden 120 bis 140 cm, über dem Wulst 150 bis 180 cm.

Die für ein Bad erforderliche Wassermenge schwankt zwischen 180 bis 300 l.

In den Figg. 178 und 179 hat die Badewanne am Fufs und Kopfende halbkreisförmige Form und ist in seinen Seitenwandungen gleich hoch, was zu einer horizontalen Abdeckung des Wannenrandes Gelegenheit giebt, ein Umstand, der vielfache Annehmlichkeiten bietet. Die Kopfwand zu erhöhen und ihr eine starke Neigung zu geben ist zwar für das Anlehnen des Oberkörpers bequem, aber nicht unbedingt notwendig. Den Badewannen einen oberen wulstförmigen Wannenrand zu geben ist angezeigt, um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern. Bei *a* ist eine Ueberlaufvorrichtung, bei *b* solche für den

Wasserablauf vorgesehen; bei *c* ist das Ablaufrohr mit Ablaufventil angebracht, beide notwendig, um das gebrauchte Badewasser durch eine Fallröhre in irgend einen Kanal abzuleiten.

Die Badewanne in den Figg. 180 und 181 (S. 87) hat auf der Fufsseite eine Form, welche nur an den Ecken abgerundet ist, Ueberlauf und Abflufs ist mit *a* bezw. mit *c* bezeichnet.



Figg. 182, 183 und 184.

Eine mit Holzvertäfelung horizontal abgedeckte Porzellan-Badewanne, wie solche in England vielfache Verwendung finden, ist in den Figg. 182, 183 und 184 in Skizze beigegeben, während Fig. 185 eine mit horizontalem Rande versehene Zinkwanne darstellt.

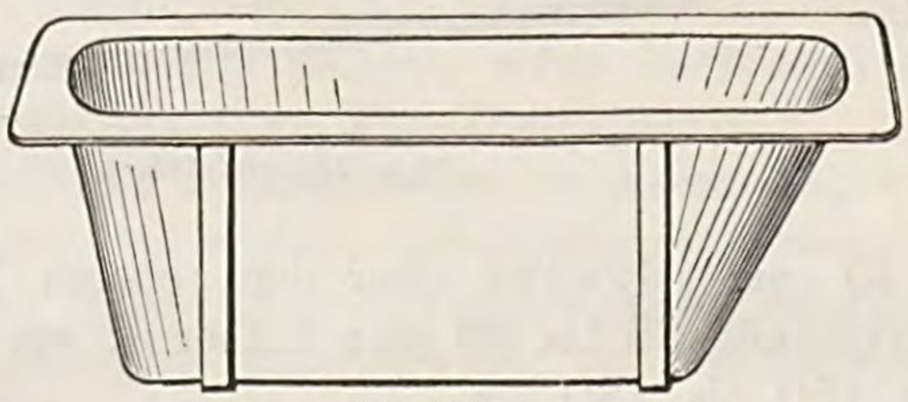


Fig. 185.

Versenkt man die Badewannen ganz in den Boden, so sind dieselben mit 3 Stufen und entsprechendem Geländer zu versehen; solche Wannen werden aus Gufseisen, innen weifs emailliert, hergestellt.

In gleicher Weise versieht man die Badebassins mit Stufen, welche in weit gröfseren Dimensionen als die Badewannen in meist rechteckiger Grundform aus Marmor (hin und wieder aus einem Block ausgehauen) oder aus Cementmauerwerk mit Porzellan- oder Majolikaplatten-Verkleidung ausgeführt werden; bei solchen Bassins ist das Ein- und Aussteigen äufserst bequem; sie brauchen jedoch bedeutend mehr Wasser und müssen in den meisten Fällen eine Unterwölbung erhalten. Was ihre Ausstattung betrifft, so gestatten sie einen unbeschränkten Luxus und werden daher wohl nur in gröfseren Badeanstalten zu höheren Preisen abgegeben oder in Häusern von reicheren Leuten eingerichtet.

Die Beschaffung des Wassers für unsere Badeeinrichtungen ist in neuester Zeit durch die fast in allen Städten eingeführten Wasserleitungen sehr erleichtert, es fällt somit das frühere Herbeitragen oder das Pumpen des Wassers — was mit so manchen Mifs- und Umständen verknüpft war — fort.

Erwärmen des Badewassers.

Zur Beschaffung von warmem Wasser dienen entweder Leitungen aufserhalb des Baderaumes (Warmwasserleitungen), oder es wird das warme Wasser im Baderaume selbst erzeugt und zwar entweder durch Bade-Zirkulier-Oefen oder andere Heizapparate, welche im Badezimmer selbst stehen und zugleich zu ihrer Erwärmung bei kaltem Wetter verwendet werden können. In letzterem Falle kann der Heizapparat ein unzertrennbarer Teil der Badewanne sein und spricht man dann von heizbaren Badewannen. Da wo Wasserdämpfe zur Verfügung stehen, wie dies wohl in Fabriken, Krankenhäusern, Kasernen, öffentlichen Bädern u. s. w. der Fall ist, wird das warme Wasser am einfachsten durch einströmenden Dampf beschafft.

Am einfachsten wird die Beschaffung von warmem Wasser, wenn der Baderaum in unmittelbarer Nähe der Küche gelegen ist; es läfst sich dann der

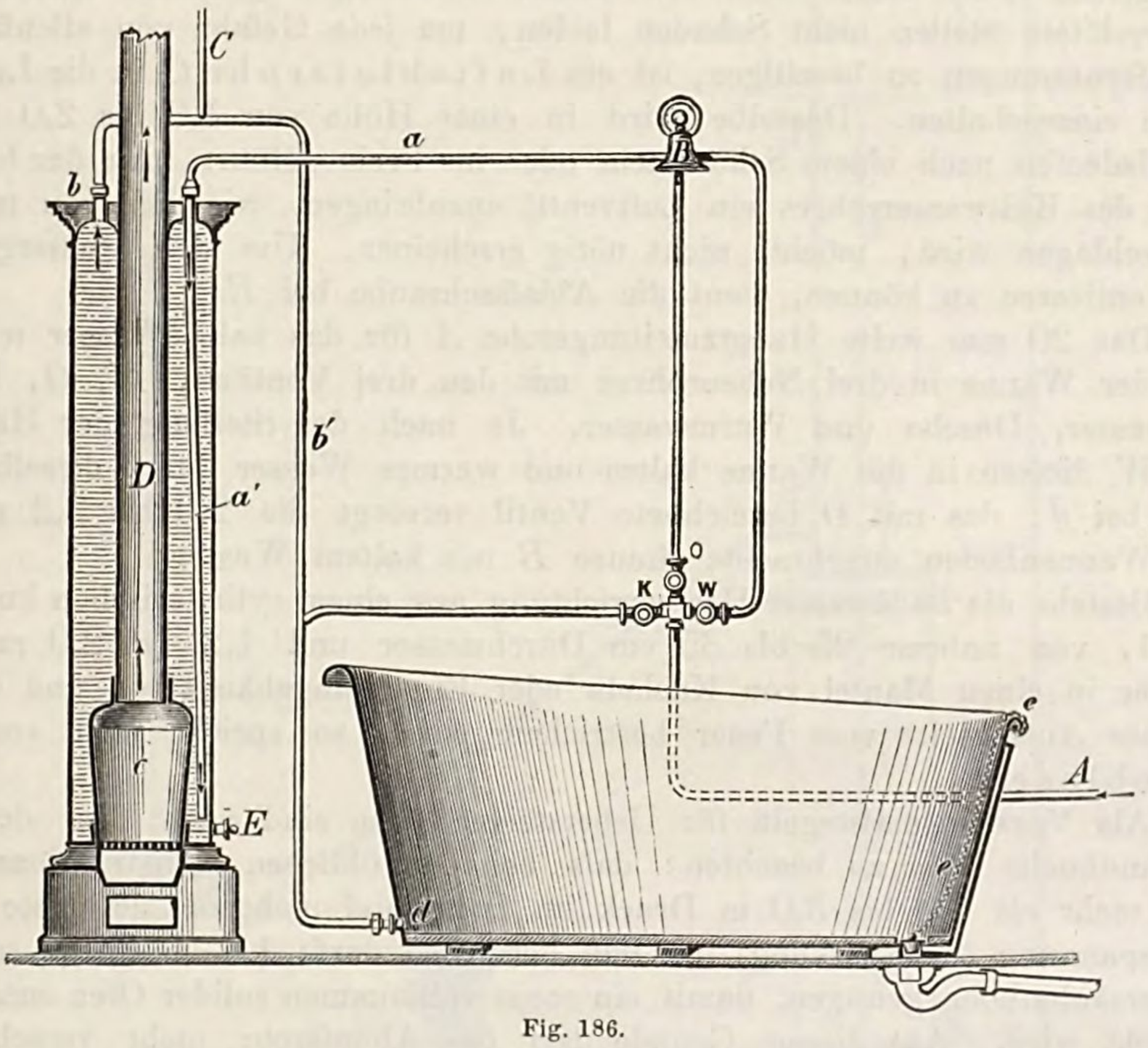


Fig. 186.

Kochherd so einrichten, dafs er die nötigen Mengen erhitzten Wassers abgiebt, wobei es einer verhältnismäfsig nur kurzen Leitung bedarf. Die Beschaffung des warmen Wassers auf diesem Wege ist mit verhältnismäfsig geringen Kosten verknüpft, da wohl alle unsere Kochherde sonst eine Menge erhitzter Gase ganz unbenutzt in den Schornstein gelangen lassen. Bei solchen kurzen Leitungen des warmen Wassers ist eine Eisbildung in den Röhren selbst im strengsten Winter ausgeschlossen, um so mehr, da man die stete Wärme der Küche auch zum Temperieren des Baderaumes verwenden kann.

Mufs bei einer entfernten Lage des Baderaumes von der Küche das warme Wasser anderweitig beschafft werden, mufs ferner das Badezimmer im Winter eine eigene Heizung erhalten, so vereinigt man beide Bedürfnisse durch einen sogenannten Badeofen, der, wenn er nach Fig. 186 eingerichtet ist, als Uebersteigeofen bezeichnet wird.

Ein solcher cylinderischer Ofen aus starkem Zink- oder Kupferblech hat einen Durchmesser von 25 bis 38 cm und eine Höhe von 1,9 bis 2,3 m; im unteren Teile des Ofens befindet sich ein sogenannter Feuertopf *c* mit Rost und Rauchrohr *D*, welche beide ganz vom Wasser umspült sind; dieses Wasser ist einer Druckwasserleitung zu entnehmen und gelangt von *A* aus der Zuleitung für kaltes Wasser, durch die Röhre *a a'* in den Wasserofen, wo es nahe am Boden ausströmt und nach und nach den Ofen so vollständig füllt, dafs das warme Wasser nur durch die in der Decke des Ofens einmündende Röhre *b b'* abströmen kann, um dann nach Oeffnung des Warmwasserhahnes *W* bei *d* in die Badewanne zu gelangen. Während das warme Wasser im obersten Teile des Ofens austreten kann, tritt kaltes im unteren Teile ein und verdrängt ersteres durch die betr. Leitung nach der Wanne.

Um alle Gefahren zu vermeiden, mufs ein in Betrieb gesetzter Wasserofen stets gefüllt sein, damit kein Teil seiner Wandungen glühend werden kann und verlötete Stellen nicht Schaden leiden; um jede Gefahr von allenfallsigen Dampfspannungen zu beseitigen, ist ein Luftablafsrohr *C* in die Leitungsröhren einzuschalten. Dasselbe wird in einer Höhe von 1,0 bis 2,0 m über dem Badeofen nach einem Schornstein oder ins Freie geführt. An der höchsten Stelle des Kaltwasserrohres ein Luftventil anzubringen, wie dies von manchen vorgeschlagen wird, möchte nicht nötig erscheinen. Um den wassergefüllten Ofen entleeren zu können, dient die Ablafsschraube bei *E*.

Das 20 mm weite Hauptzuleitungsrohr *A* für das kalte Wasser teilt sich über der Wanne in drei Nebenröhren mit den drei Ventilen, *K*, *O*, *W*, für Kaltwasser, Dusche und Warmwasser. Je nach der Stellung der Hähne *K* und *W* fliefsen in die Wanne kaltes und warmes Wasser durch dieselbe Oeffnung bei *d*; das mit *O* bezeichnete Ventil versorgt die 2,0 bis 2,2 m über dem Wannenboden angebrachte Brause *B* mit kaltem Wasser.

Besteht die Badewasser-Heizvorrichtung aus einem cylinderischen kupfernen Kessel, von nahezu 25 bis 35 cm Durchmesser und 1,2 bis 2,0 m Höhe, welcher in einen Mantel von Kacheln oder Eisen eingehängt ist, und der nur von der Aufsenseite vom Feuer bestrichen wird, so spricht man von einer Badeblase.

Als Vorsichtsmafsregeln für Uebersteiger-Oefen sind nach dem deutschen Bauhandbuche noch zu beachten: dafs bei den üblichen Konstruktionsstärken nicht mehr als 2,0 bis 3,0 m Druck im Ofen und nicht die geringste Unterdruckspannung (Saugwirkung) im Ofen herrschen darf; 1,5 bis 2,0 m saugende Wassersäulenhöhe genügen, damit ein sonst vollkommen solider Ofen zusammengedrückt wird. Aus diesem Grunde darf das Abflufsrohr nicht verschliefsbar sein, auch keine Heberwirkung zulassen; man bringt zu diesem Zwecke am Ofen ein Luftventil an, welches sich selbständig nach innen öffnen kann, am besten aber ein Luftablafsrohr, wie dies schon erwähnt wurde.

Um im Sommer von der Wärme, welche ein Uebersteigerofen dem Badezimmer mitteilt, nicht belästigt zu werden, kann man dem Ofen zwei Heizstellen geben, eine für den Winter, die andere im Kessel für den Sommer; auch hat man den Ofen wohl mit einem Mantel versehen und in denselben frische Luft von aufsen ein- und im Sommer nach dem Schornstein ab-, im Winter dem Zimmer zugeführt.

Ein Badeofen von Jos. Schwärmer in Düsseldorf, durch Patent Nr. 8940 geschützt, beruht auf einem verstellbaren Rost; ein anderer Ofen von Ludwig Hahn in Krefeld mit der Patent-Nummer 20295 mit doppelwandigem bewegten Cylinder, der mit schlechten Wärmeleitern umgeben wird,

mögen beide hier nur Erwähnung finden, weil ein spezielleres Eingehen in diese oft sehr verkünstelten Konstruktionen uns zu weit führen würde.

Da die sogenannten Uebersteigöfen bei ungeschickter Behandlung mehrfache Gefahren ermöglichen, so hat man den Badeöfen wohl ein kleines Wasserreservoir beigegeben, von welchem das warme Wasser in die Badewanne gelangt; hierdurch werden alle Dampfspannungen verhindert und der Ofen dem grofsen Druck der Wasserleitung entzogen. Fig. 187 möge über eine solche Anlage nähere Auskunft geben:

Die vertikale Zuleitungsröhre *A* für kaltes Wasser leitet dasselbe durch eine horizontal sich abzweigende Röhre bei *a* unmittelbar zur Badewanne, wo es das Kaltwasserventil *K* passiert; andererseits gelangt das kalte Wasser in

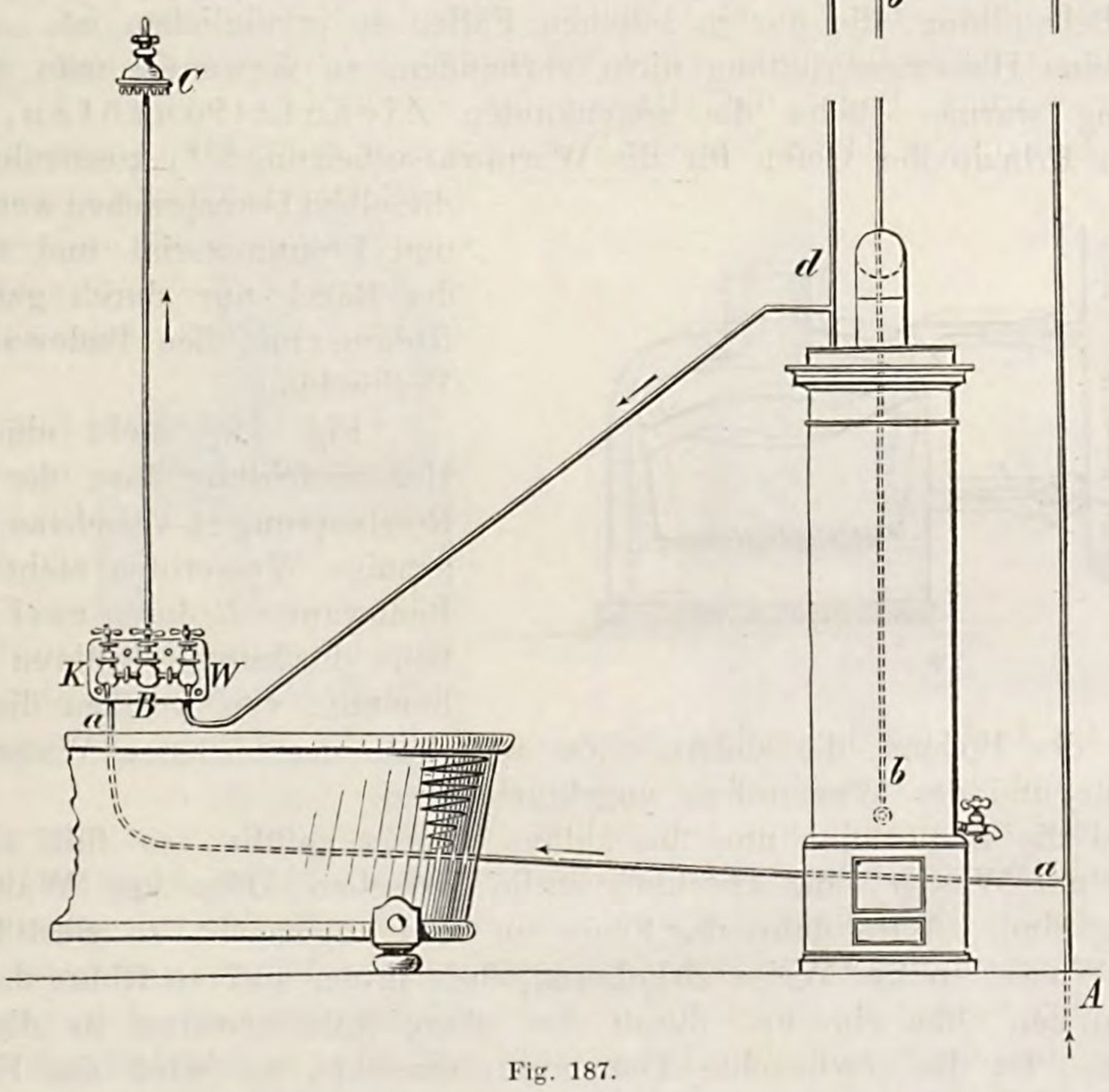


Fig. 187.

ein erhöht stehendes Reservoir mit Schwimmkugelhahn und ist mit einem Ueberlauf *e* versehen, so dafs eine Selbstregulierung des Wasserstandes sich ergiebt. Aus dem Reservoir gelangt das kalte Wasser durch die bis in den untersten Teil des Ofens herabreichende Röhre *b b* und wird beim Oeffnen des Warmwasserhahnes *W* in erwärmtem Zustande in die Wanne hineingedrückt. Die Brause *C* mit ihrem Ventil *B* kann bei dieser Anordnung je nach der Stellung der Hähne mit kaltem oder gemischtem Wasser versehen werden.

Um eine Spannung in den Warmwasserröhren unmöglich zu machen, haben dieselben eine Abzweigung *d d*, welche in das Reservoir mit einem offenen Krümmer ausmündet; als zweckmäfsig wird es auch bezeichnet, dafs das Hauptzuleitungsrohr vor dem Eintritt in das Reservoir mit einem Windkessel versehen ist.

Um das Wasser im Badeofen aus der Hauptleitung so auszuschalten, dafs es keinen schädlichen Druck auf die Ofenwandungen ausüben kann, hat J. H. Lussmann einen Ofen konstruiert, in welchem ein Schwimmkugelventil im obersten Teile des Wasserofens so angebracht ist, dafs sich derselbe selbstthätig nur bis zu einer gewissen Höhe aus der Hauptleitungsröhre füllen kann. Das Wasser wird hierbei durch eine Heizschlange, welche teilweise im unteren Teile des Ofens in einer mit Rost versehenen Feuerung liegt, erhitzt; um ein Uebersieden zu verhindern, ist ein Ueberlaufrohr notwendig. So sinnreich dieser Badeofen erdacht ist, so erscheint es bedauernswert, dafs die Möglichkeit, eine Brause vom Ofen aus zu speisen, ausgeschlossen erscheint.*)

J. M. Bosshardt hat einen Badeofen in Vorschlag gebracht, bei welchem ein Glockensignal die ungenügende Temperatur im Wasserofen ankündigt.**) Ob so komplizierte Einrichtungen nicht ihre bedenkliche Seite haben, wäre immer erwägungswert; sie beanspruchen eine ungemein aufmerksame, verständnisvolle Behandlung, die nur in seltenen Fällen zu ermöglichen ist.

Ist eine Hauswasserleitung nicht vorhanden, so verwendet man wohl zur Herstellung warmer Bäder die sogenannten Zirkulationsöfen, welche nach dem Prinzip der Oefen für die Warmwasserheizung***) konstruiert sind; dieselben beanspruchen wenig Raum und Brennmaterial und stehen in der Regel nur durch ganz kurze Röhren mit den Badewannen in Verbindung.

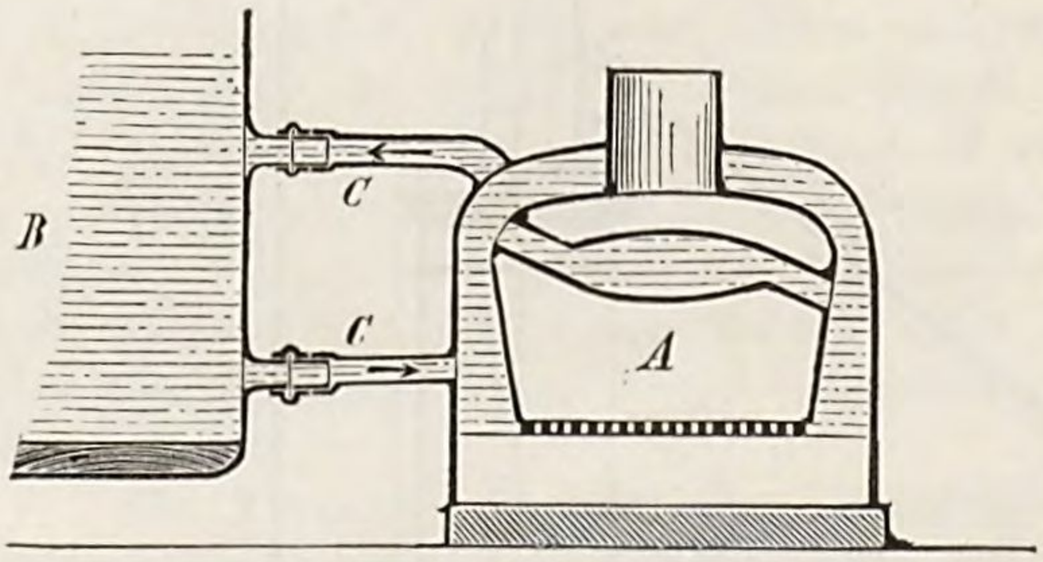


Fig. 188.

Fig. 188 stellt eine solche Heizvorrichtung dar; der mit der Rostfeuerung *A* versehene glockenförmige Wasserofen steht mit der Badewanne *B* durch zwei gewöhnliche horizontale Röhren in Verbindung, von welchen die eine in der Nähe des Bodens, die andere etwas unterhalb des höchsten Wasserstandes der Wanne und des Wasserofens angebracht sind.

Wird die Badewanne nun mit kaltem Wasser gefüllt, so füllt sich auch der Ofen mit Wasser, da Abschlufsventile zwischen Ofen und Wanne nicht notwendig sind. Wird dann das Feuer im Ofen angemacht, so wird in kurzer Zeit das Wasser in der Weise zirkulieren, dafs in der unteren Röhre das kältere Wasser in den Ofen ein- und durch das obere Rohr erwärmt in die Wanne zurücktritt. Ist die gewünschte Temperatur erreicht, so wird das Feuer gelöscht oder durch besondere Vorrichtungen in seiner Wirkung herabgedrückt.

Sind an den Röhren Ventile vorhanden, so bringt man diese in Verwendung.

Nach dem Baden wird Wanne und Ofen entleert; letzterer läfst sich ohne

---

*) Deutsches Reichspatent Nr. 15293.
**) " Nr. 12189.
***) IV. Band S. 233.

alle Umstände von der ersteren ablösen und ist dafür Sorge zu tragen, dafs eine gründliche Reinigung auch des Ofens möglich wird.

Die Figg. 189 und 190 geben einen Quer- und Längenschnitt eines Badeofens in der Form eines liegenden Cylinders mit innerer Rostfeuerung und

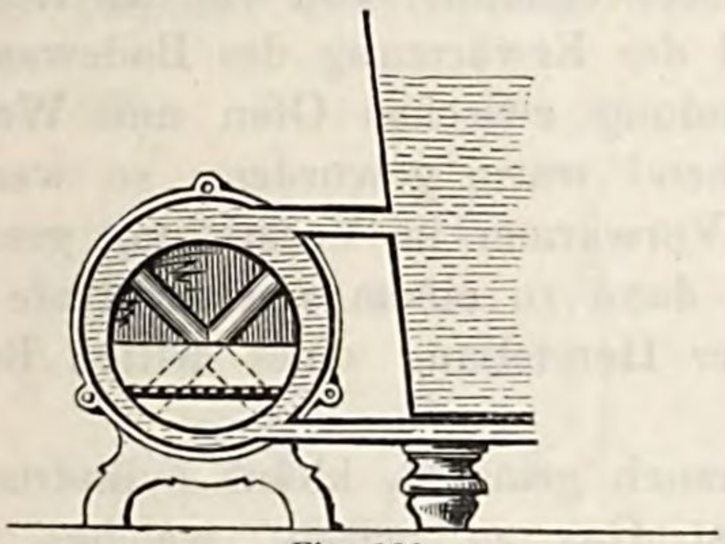


Fig. 189.

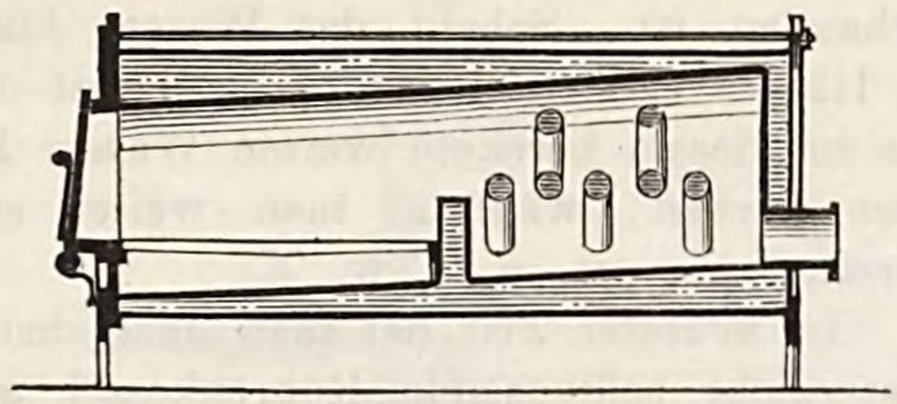


Fig. 190.

Feuerbrücke, hinter welcher fünf sich kreuzende mit Wasser gefüllte Siederöhren sich befinden, welche mit dem Wasser zwischen dem inneren und äufseren Cylinder in Verbindung stehen. Hierdurch wird eine sehr wirksame Heizfläche gebildet, und erfolgt die Erwärmung des Badewassers in sehr kurzer Zeit.

Sehr empfehlenswert, obgleich umständlicher zu handhaben, ist der durch die Figg. 191 und 192 verdeutlichte Badeofen in der Form eines liegenden

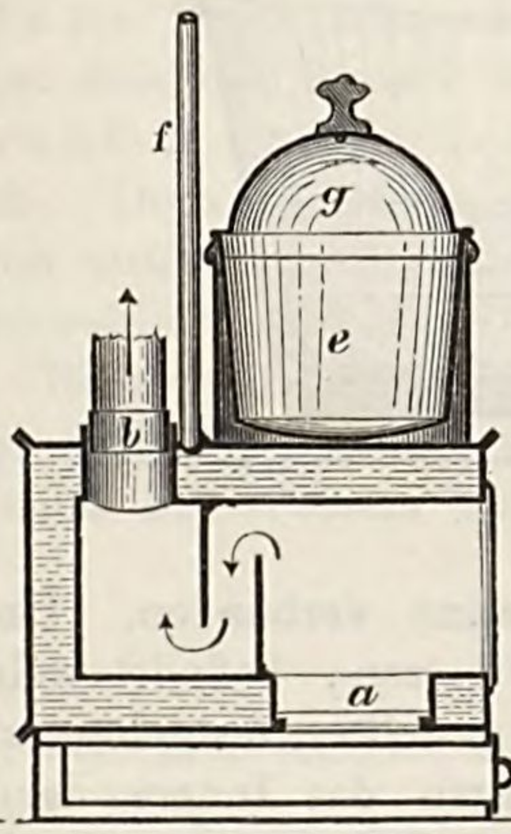


Fig. 191.

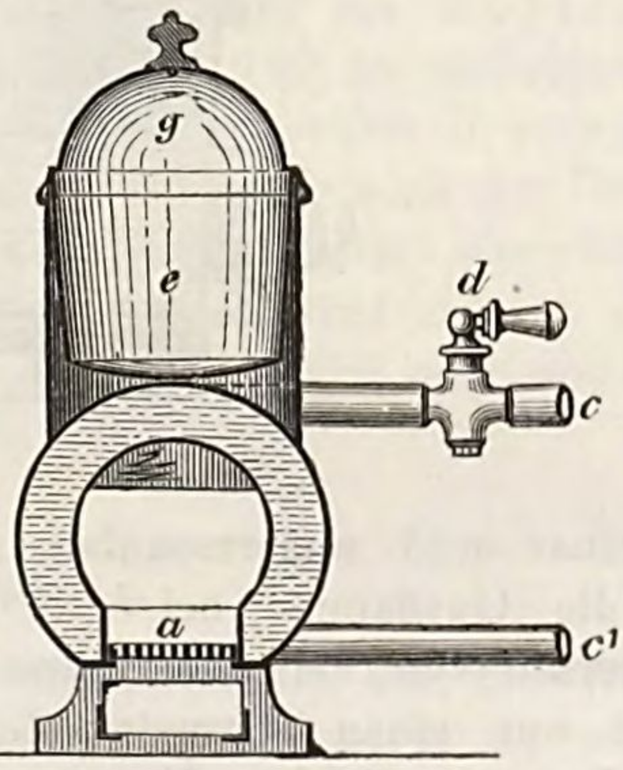


Fig. 192.

Cylinders mit konzentrischer Feuerbüchse, und dazu gehörender Rostfeuerung *a a*. Der Feuerzug ist in der Richtung der Pfeile durch zwei vertikal angelegte Zungen bedeutend verlängert und gelangen durch die Rauchröhre *b* die Verbrennungsgase in den Schornstein.

Mit der Badewanne steht der Ofen durch zwei kurze Röhren *c c'* in Verbindung, von welchen die obere durch einen Konushahn *d* geschlossen werden kann, sobald das Wasser die entsprechende Temperatur erlangt hat. Die untere Verbindungsröhre läuft unter der Badewanne fort und erhält ein Ventil, um das gebrauchte Wasser abzulassen; hierbei findet zugleich die Entleerung des Wasserofens statt. Um Dampfspannungen im Ofen zu vermeiden, ist eine Röhre *f*, welche wohl ins Freie ausmündet, notwendig, und ist dieselbe mit einem Sicherheitsventil in Verbindung zu bringen. Ueber dem Ofen befindet sich ein cylindrisches Gefäfs *e e* mit Deckel *g g* zum Wärmen der Badewäsche. Die

Herrichtung eines Bades soll mit diesem Ofen unter grofser Ersparnis an Brennstoff nur 25 Minuten in Anspruch nehmen.

Durch Einschalten eines Vorwärmers zwischen Ofen und Badewanne läfst sich mit diesem Warmwasserofen ein ununterbrochener Betrieb erzielen. Hierbei erhalten die beiden Rohrleitungen sogenannte Dreiweghähne, von welchen Röhren nach dem Vorwärmer abgehen, und während der Erwärmung des Badewassers so gestellt sind, dafs nur die nötige Verbindung zwischen Ofen und Wanne vorhanden ist. Sobald das Wasser hinreichend warm geworden, so werden die Hähne verstellt und der Ofen mit dem Vorwärmer in Verbindung gesetzt. Das in diesem bereitete warme Wasser kann dann zu einem zweiten Bade benutzt werden, während man weiter zu der Herstellung eines dritten Bades schreitet u. s. w. u. s. w.

In neuester Zeit hat man auch den Versuch gemacht, kleine cylindrische, wasserdicht schliefsende Röhrenkessel mittelst Gas zu heizen, welches man durch einen Gummischlauch in den Feuerungsraum einleitet; auch die betreffende Luft, welche für den Brennprozefs nötig ist, wird von aufsen durch eine Röhre entnommen; ein solcher Röhrenofen in minimalen Verhältnissen ausgeführt, wird behufs Erwärmung des Wassers in die gefüllte Badewanne eingesetzt und wieder entfernt, sobald das Wasser die gewünschte Temperatur erreicht hat*).

Bei den heizbaren Badewannen, wie eine solche in Fig. 193 Darstellung gefunden hat, ist die Vorrichtung zur Erwärmung des Wassers

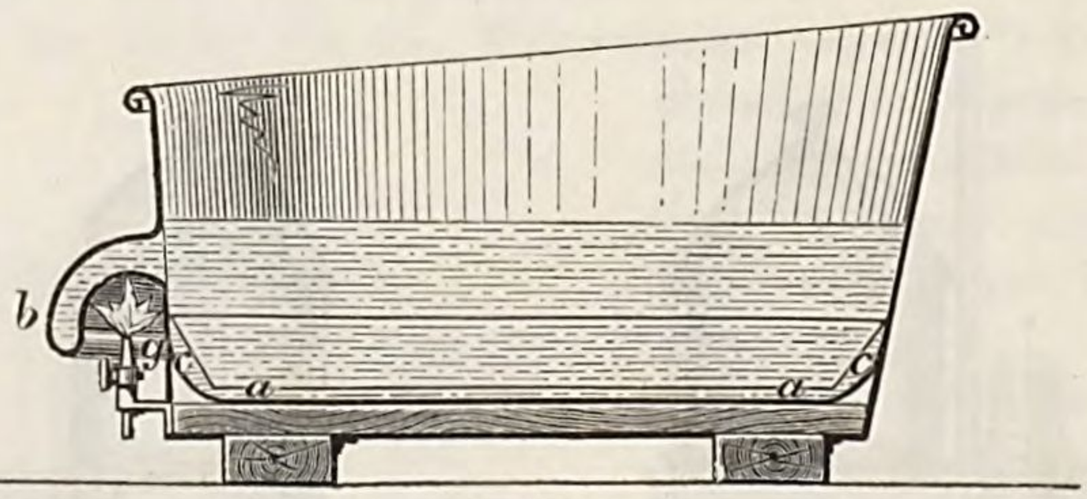


Fig. 193.

unmittelbar und unzertrennbar mit der Wanne verbunden. Um das Wasser durch die Gasflamme bei *b* in Umlauf zu setzen, befindet sich rings herum am abgerundeten Boden der Wanne ein schräg gestellter, festgelöteter Blechstreifen, welcher nur einen schmalen Schlitz *a a* gegen das Innere der Wanne offen läfst. Der so gebildete Kanal *c c* steht durch Röhren (*g*) mit dem am Fufsende der Badewannen angebrachten Vorwärmer in Verbindung, welcher stets von Wasser erfüllt ist. Durch den Kanal *c c* soll eine lebhafte Zirkulation des Wassers herbeigeführt werden; mit Schwierigkeiten möchte die Entleerung und die Reinigung einer solchen Badewanne verknüpft sein.

Heizbare Badewannen wurden weiter konstruiert von R. Berger in Berlin**), Carl Cöllen in Hamburg***), O. Krüger in Berlin†) u. s. w.; auf alle diese meistens sehr komplizierten Badeeinrichtungen einzugehen, möge uns erlassen sein.

Aeufserst einfach läfst sich die Erwärmung des Badewassers dann vollführen,

---

*) Solche Oefen werden nach einem Patent Nr. 1517 von Chr. Friedleben in Frankfurt a. M. ausgeführt.

**) Deutsches Reichspatent Nr. 19544.

***) „ „ Nr. 16761.

†) „ „ Nr. 5842.

wenn in dem betreffenden Gebäude Dampf zur Verfügung seht, wobei man das Wasser entweder direkt in der Wanne oder in einem eignen Reservoir auf die gewünschten Temperaturen bringt. Sehr empfehlenswert ist hier der Körtingsche Dampfstrahl-Mischhahn, in welchem nach der Fig. 194 das kalte Wasser von einer Seite, von der anderen Seite Dampf

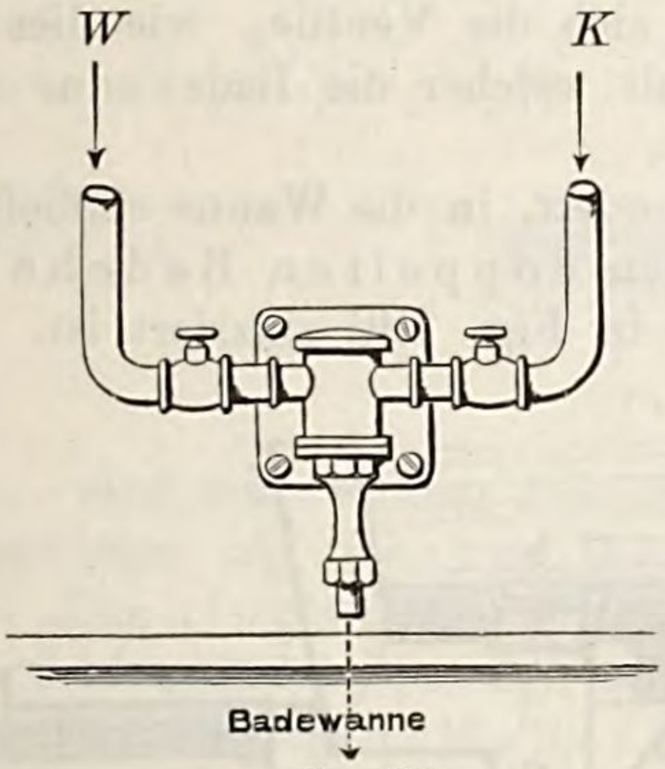


Fig. 194.

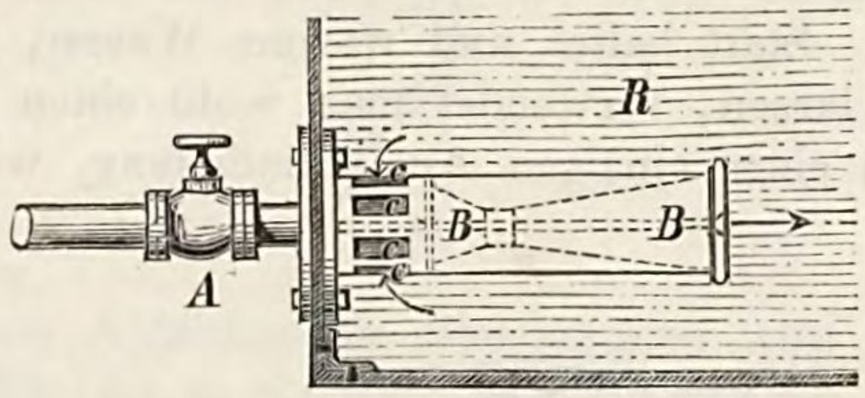


Fig. 195.

unter entsprechender Stellung der Ventile zusammengeleitet wird, um dann als erwärmtes Wasser in die Badewanne zu gelangen. Hierzu verwendet man in der Regel 26 mm weite schmiedeeiserne Röhren.

Erwärmt man das Wasser in Reservoiren, so erfüllt der Körtingsche Dampfstrahl-Anwärme-Apparat nach Fig. 195 in einfachster Weise seinen Zweck. Derselbe ist am untersten Teile des Reservoirs R angeschraubt; durch ein von aufsen angebrachtes regulierbares Ventil A wird der Dampf aus einer Dampfstrahlröhre BB in das zu erwärmende Wasser eingeleitet; das Wasser des Reservoirs wird dann in die Oeffnungen bei $cc\ldots$ eintreten, und wird, je nach der Stärke des Dampfstrahls, eine mehr oder weniger lebhafte Zirkulation des Wassers erzeugt werden.

Badegarnituren.

Die bei den Badewannen notwendigen Vorrichtungen zur Zuführung und Ableitung des Wassers, zur Handhabung der Duschen u. s. w. werden als Badegarnituren bezeichnet.

Die Zuführung des Wassers, durch welche das Füllen der Badewannen erfolgt, kann durch Auslauf- oder Zapfhähne, oder durch Durchgangsventile erfolgen. Da, wo nur ein geringer Wasserdruck vorhanden ist, verwendet man Kegelhähne, bei höherem Wasserdruck Niederschraub- oder Ventilhähne.

Durchgangsventile kommen zur Verwendung, wenn die Badewannen, wie dies bei den Uebersteiger-Badeöfen der Fall ist (siehe Fig. 186), vom Boden aus gefüllt werden.

Sämtliche Ventile werden vorherrschend aus Messing oder Bronze hergestellt, wobei Vergoldungen für die sichtbaren Garnituren nicht ausgeschlossen sind.

Die Auslauf-Ventile werden vorherrschend nebeneinander, unmittelbar über einer der Langseiten der Badewannen auf einer gemeinsamen Platte aus Metall oder Marmor angebracht und an der Mauer befestigt, sodafs die

Kurbeln, Handgriffe, Zug- oder Drehknöpfe der Ventile für warmes und kaltes Wasser für den Badenden leicht gehandhabt werden können; dabei ist eine Bezeichnung der Ventile mit „Kalt“ — „Warm“ notwendig. Ist eine Brause vorhanden, so enthält die betreffende Garnitur ein drittes Ventil mit der entsprechenden Bezeichnung, wie dies ebenfalls in den Figg. 186 und 187 angedeutet ist.

In den Figg. 182, 183 und 184 befinden sich die Ventile, wie dies in England üblich ist, auf der Holzverkleidung, mit welcher die Badewanne abgedeckt wird, entweder am Fufs- oder Kopfende.

Statt kaltes und warmes Wasser, jedes gesondert, in die Wanne einfliefsen zu lassen, verwendet man wohl einen sogenannten doppelten Badehahn mit einer einzigen Auslaufmündung, wie solcher in Fig. 196 skizziert ist.

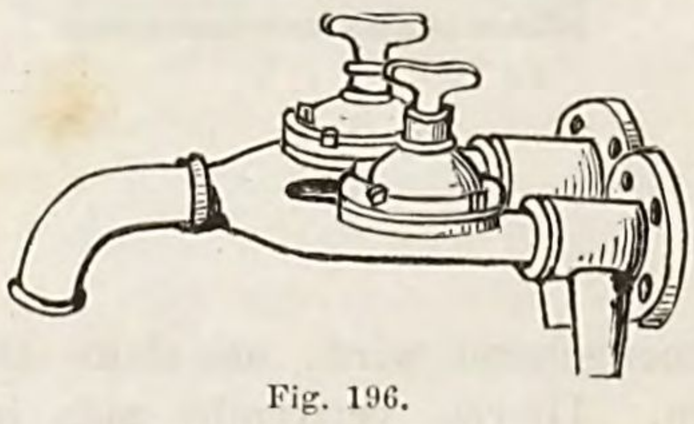


Fig. 196.

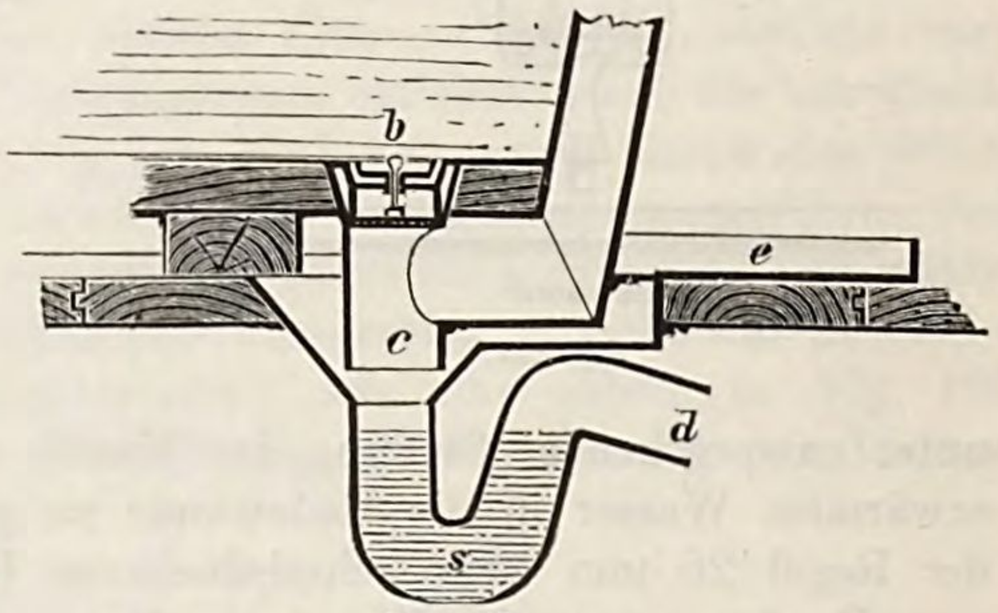


Fig. 197.

Auch für die Duschvorrichtungen sind ähnliche Vorrichtungen empfehlenswert, welche nur den Zufluſs von kaltem oder gemischtem Wasser zulassen, wobei die Mischung entweder im Einlaufrohr oder in besonderen Mischräumen vor sich geht. Unter Umständen werden solche Ventilanordnungen besonders bei Uebersteigerbadeöfen sehr kompliziert; eine derartige Einrichtung, welche zugleich einen stofsfreien Wassereintritt zur Brause anstrebt, ist die von Buschbeck & Hebenstreit in Dresden;*) eine andere noch viel kompliziertere Einrichtung ist von Fr. Klee in Eisenach erdacht, bei welcher man im Stande ist, das Bade- und Duschwasser auf beliebige Temperaturen zu regulieren und dieselben an einem eingeschalteten Thermometer abzulesen.**)

Die Ableitung des Wassers aus den Badewannen erfolgt in den meisten Fällen durch ein Ablafsventil, welches unmittelbar die Abflufsröhre abschliefst, wie dies in Fig. 197 in gröfserem Mafsstabe dargestellt ist.

Um ein möglichst schnelles Entleeren der Wannen zu ermöglichen, sollten die Ableitungsröhren mindestens 5 cm im Durchmesser besitzen und unmittelbar in nächster Nähe des Ablafsventils *b* mit einem Geruchsverschlufs *s* (Siphon) versehen sein.

Um Badewannen gegen Ueberfüllung zu schützen, bedürfen sie eines Ueberlaufs, der in den meisten Fällen durch eine Durchlöcherung der Wannenwand in geeigneter Höhe hergestellt werden kann, wie dies in den Figg. 198 und 199 (S. 97) angedeutet ist. Das hier halbcylinderförmige, an die Wanne angebrachte Ueberlaufrohr *a a* läfst das Abwasser unmittelbar unter dem Ablafsventil *b* in die Abflufsröhre *c* gelangen, um weiter durch den trichterförmig

---

*) Deutsches Reichspatent Nr. 18586.
**) „ „ Nr. 19104.

erweiterten Siphon s in die Ableitungsröhre d zu gelangen. In gleicher Weise läfst sich eine allenfalls vorhandene Sicherheitspfanne e mit ihrem Spritzwasser entwässern. Das Ablafsventil wird meistens durch ein Kettchen $e\,e$ (Fig. 186) gehoben und befindet sich am obern Wulst der Wanne eine Vorrichtung zur Befestigung desselben, wie dies auch im Detail bei g (Fig. 198) angegeben ist.

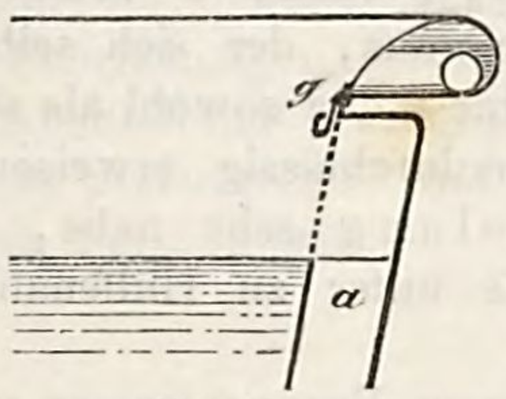


Fig. 198.

Fig. 199.

Auf anderweitige Einrichtungen von Abläufen für Badewannen wird hier verwiesen auf die von Hellyer, Tylor & Sons, Mc Farland und G. Jennings*), welche in dem Handbuche der Architektur III. T. V. Bd. S. 114 näher besprochen sind; das gleiche ist der Fall von einer Ueberlaufvorrichtung von J. M. Bofshard in Düsseldorf, bei welcher eine elektrische Signalvorrichtung vorhanden ist, um bei unbeaufsichtigter Füllung der Wanne das Ueberlaufen derselben zu verhindern. Auch in bezug auf die verschiedenen Duschen, wie Regen- und Strahlduschen, Kopf-, Unterleib-, Rücken- und Vorderduschen wird auf die gleiche Quelle (S. 114 u. w.) hingewiesen, woselbst auch diese Einrichtungen in erschöpfender Weise besprochen sind.

Entwässerung des Abwassers.

Zum Fortschaffen des Meteorwassers, des überlaufenden Brunnen- und Springbrunnen-Wassers u. s. w., oder kurzgesagt: für alles nicht verunreinigten Wassers, mufs in der Weise gesorgt werden, dafs dasselbe durch seine sich dem Mauerwerk allenfalls mitteilende Nässe dem Gebäude keinen nachteiligen Schaden verursachen kann. Vor allen Dingen ist jedes Gebäude durch eine möglichst wasserdichte Pflasterung mit dem entsprechenden Gefälle so zu umgeben, dafs das Regenwasser nicht in die unmittelbare Nähe der Umfassungswände und deren Fundamente durch Versickern gelangt.

Das Dachwasser dagegen wird in möglichst vertikaler Richtung durch sogenannte Stellrinnen (Abfallröhren), da wo Schwemmkanäle vorhanden sind, in dieselben abgeleitet und dient hier unter Umständen dazu, die Spülkraft zu verstärken. Bei vorhandenen Cisternen läfst man das Regenwasser auch wohl in diese einmünden. Das Dachwasser zum Spülen der Abortsröhren zu verwenden ist zulässig, wenn eine geeignete Hausleitung in einen Strafsenkanal einmündet. Sind jedoch geschlossene Abtrittsgruben vorhanden, hat man es ferner mit dem Tonnen- oder Liernurschen System zu thun, so schliefst dies die Einführung des Regenwassers in die Aborte aus.

Sind keine Kanäle vorhanden, wie dies in kleineren Städten wohl noch der Fall ist, so ist man genötigt, öffentliche Strafsenrinnen (Gossen) anzulegen, welche mit Gefäll angelegt das betr. Wasser in irgend einen Bach oder Flufs

*) Deutsches Reichspatent Nr. 3275.

ableiten. Ist dies nicht möglich oder mit verhältnismäfsig zu grofsen Kosten verbunden, so wird man genötigt sein, sogenannte Schwindgruben (Sicker- oder Versitzbrunnen) anzulegen; solche Gruben setzen durchlässige Bodenschichten (Kies, Sand, Gerölle) voraus und können gute Dienste leisten, wenn die versickernde Flüssigkeit nicht an die Gebäude gelangen kann und die etwa vorhandenen Brunnen nicht beeinflufst werden; es setzt dies einen mehr oder weniger langen Entwässerungskanal voraus, der sich selbst als Versickerungskanal ausbilden läfst, indem man seine Sohle sowohl als seine Seitenwandungen so ausführt, dafs sie sich als wasserdurchlässig erweisen. Der Versickerung steht die Oberflächen-Berieselung sehr nahe, so dafs das in Rede stehende Abwasser hierzu, allenfalls unter zu Hülfenahme von Drainröhren, verwendet werden kann *).

Die Ableitung von nicht benutztem Brunnenwasser und solchem, welches den Zapfstellen einer Wasserleitung unbenutzt entfliefst, bisweilen in einem ununterbrochenen Wasserstrahl, erfolgt ganz in derselben Weise wie das Dachwasser; bisweilen läfst sich dies Wasser noch dadurch verwenden, dafs man es zum Füllen von Gartenbassins oder zum Spülen tief gelegener Kloaken benutzt.

Die Fortschaffung des sogenannten Wirtschaftswassers (aus den Ausgüssen), des Wasch- und Badewassers, welche teils schnell in Fäulnis übergehende Stoffe, teils Seife und sonstige Abfallstoffe mit sich führen, erfolgt am besten in unterirdischen Kanälen, und werden da, wo Schwemmkanalisation vorhanden ist, dem Strafsenkanale zugeführt.

Solches Wasser in die Strafsenrinnen einzuleiten ist unzulässig, es sei denn, dafs dieselben eine ausreichende Spülung zulassen. Ebenso unzulässig ist es, das Wasser aus den Ausgüssen in die Abtrittsgruben einzuleiten, und sollte selbst dann nicht geduldet werden, wenn dieselben mit Ueberlauf versehen sind. In letzterem Falle wird man mit verhältnismäfsig nur um Weniges vermehrten Anlagekosten eine unmittelbare und somit vorteilhaftere Einführung des Wirtschaftswassers in das Hausrohr bezw. den Strafsenkanal erzielen.

Wo keine Kanalisation besteht, mufs alles verunreinigte Abwasser möglichst entfernt vom Gebäude und allenfalls vorhandenen Brunnen in eine wasserdicht gemauerte Grube gebracht werden, die von Zeit zu Zeit zu räumen ist; der Inhalt solcher Hauswassergruben läfst sich unter geeigneten Verhältnissen besonders auf dem Lande zum Begiefsen von Wiesen und Gärten verwenden; bei porösem Boden das Gebrauchswasser in sogenannten Schwind- oder Versitzgruben versickern zu lassen, ist nur in äufsersten Notfällen zu rechtfertigen und da nur möglichst entfernt von unseren Wohngebäuden. Uebrigens müssen die meisten Schwindgruben von Zeit zu Zeit ausgepumpt werden, weil sie sich auch allmälig „verschleimen“, d. h. kein Wasser mehr durchlassen. Um sie wieder funktionsfähig zu machen, mufs der verschleimte Bodengrund herausgehoben werden.

Am schwierigsten wird immer das Fortschaffen von in grofsen Massen vorhandenem Gewerbewasser sein, welches so häufig in hohem Grade verunreinigt ist; um solches unseren fliefsenden Gewässern zuzuführen, mufs dasselbe geklärt, filtriert oder auch desinfiziert werden und ist hierzu in den meisten Fällen die baupolizeiliche Erlaubnis nachzusuchen.

Bei chemischen Fabriken (Färbereien), bei Schlachthäusern und Viehhöfen, ja unter Umständen auch bei Krankenhäusern, medizinischen Lehranstalten u. s. w.

---

*) Vergleiche S. 40 (Rieselfelder).

werden, um das dort verwendete oft äufserst verunreinigte Wasser unschädlich fortzuschaffen, umfangreiche Gruben notwendig, in welchen unter Zusatz von geeigneten Chemikalien dieselben mittelst Pumpen und Rohrleitungen in andere Absatz- und Klärbassins gelangen, aus welchen dann das geklärte Wasser abgeleitet, der Rückstand, besonders bei Schlachthäusern, der Landwirtschaft zu gute kommt. Hier auf die spezielle Wasserverunreinigung, welche durch die verschiedene Art der Fabrikanlagen vorkommen kann, weiter einzugehen, würde den Rahmen dieser Abhandlung über Gebühr ausdehnen, und wird hier verwiesen auf die äufserst umfangreiche und wertvolle Litteratur, hauptsächlich ein Ergebnis der hygienen Forschungen.

Anlage von Haustelegraphen.

Bei unseren Wohngebäuden erscheint es angezeigt, dafür zu sorgen, dafs sowohl das ganze Haus, als auch die einzelnen Wohnungen in demselben in passender Weise zugänglich und abschliefsbar gemacht werden können. Die betreffenden geschlossenen Thüren sind aber auch dementsprechend mit Signalvorrichtungen auszustatten, um den Eintritt von aufsen anzukündigen und zu ermöglichen. Solche Signalvorrichtungen bestanden in früherer Zeit und vielfach noch heutzutage in den sogenannten Glockenzügen, welche mit ihren vielen Unzukömmlichkeiten als hinreichend bekannt vorauszusetzen sind. Im Jahre 1864 war es der schwedische Graf A. M. Sparre, welcher den Gedanken fafste, Signalvorrichtungen herzustellen, bei welchen als Triebkraft die Fortpflanzung des Luftdruckes verwendet wird. Auf diesem Prinzip beruhen die pneumatischen Telegraphen, bei welchen ein am vorderen Ende der pneumatischen Leitung angebrachter und je nach Erfordern geformter Luftbehälter aus Gummi zusammengedrückt wird. Der Luftdruck wirkt unter Mitwirkung einer Leitung enger Metallröhren auf den am anderen Ende derselben befindlichen pilzförmigen Gummiball, der hierdurch aufschwillt und dadurch eine Klingel oder ein Läutewerk in Thätigkeit versetzt; auch ein Nummern-Apparat läfst sich in gleicher Weise in Funktion setzen.

Pneumatische Haustelegraphen.

Da pneumatische Läutewerke viel einfacher in ihrer Anlage und ihrem Betriebe sind, als die elektrischen, so sind sie besonders bei einfachen Anlagen, beispielsweise bei Zinshäusern, äufserst empfehlenswert, besonders dann, wenn man es mit verhältnismäfsig geringen Entfernungen und der Aufstellung von wenigen Apparaten zu thun hat, entfällt hierbei ja doch die Verwendung einer verhältnismäfsig kostspieligen elektrischen Batterie.

Bei viel verzweigten Leitungen wird freilich die Wirkung von ein und demselben Luftbehälter bei gleichzeitigem Signalisieren erheblich abgemindert, auch erfordert für Entfernungen von über 60 m die Fortpflanzung des Druckes sogar einen wenn auch nur kurzen Zeitraum.

Erfahrungsgemäfs wird dementsprechend die Annahme gemacht, dafs die pneumatischen Telegraphen dann am sichersten funktionieren, wenn die Zahl der Endpunkte einer und derselben Leitung nicht über drei hinausgeht und die Leitungslänge bei einfacher Anlage 100 m nicht überschreitet, ein Verhältnis,

das beinahe zu allen Wohngebäuden und der Mehrzahl der öffentlichen Gebäude zutrifft; daher ist die Luftdruckleitung hier sehr am Platze.

Der Hauptsache nach bestehen die pneumatischen Signalvorrichtungen aus einer Rohrleitung, den Druck- oder Zugknöpfen und den verschiedenen Signalapparaten.

Zu der Rohrleitung verwendet man vorherrschend Kompositionsröhren aus Zinn und Blei mit 3 mm lichter Weite und 1,0 bis 1,5 mm Wandstärke; diese werden bei Neubauten in den Verputz gelegt, so dafs sie von letzterem verdeckt sind; bei älteren Gebäuden werden sie mit kleinen Häkchen, welche sich in Entfernungen von 30 bis 40 cm wiederholen, an die Mauer bei Vermeidung aller scharfen Biegungen angeheftet.

Die Verbindungen der Leitungsröhren erfolgen durch Lötung mit Kolophonium oder Salmiak und Oel, wobei vorher das eine Ende der Röhre erweitert, das andere zugeschärft wird. Wo die Leitungsröhren mit dem Signalapparat in Verbindung treten, verwendet man Gummischläuche, um bei eintretender Revision des Läutewerkes die Verbindung schnell lösen zu können. Leitungsröhren, welche unterirdisch liegen, sind durch eiserne Röhren zu schützen.

Nach dem Verlegen sind sämmtliche Röhren auf ihre Dichtheit zu untersuchen und nach Gutbefund mit Gips zu verputzen, da gelöschter Kalk die Kompositionsröhren angreift.

In tapezierten Zimmern wird das Leitungsrohr möglichst unsichtbar auf der Tapetenborte entlang, dann neben der Thürbekleidung zum Druckknopf hinabgeführt und läfst man die Leitung in der Regel in der Höhe von 1,25 m enden.

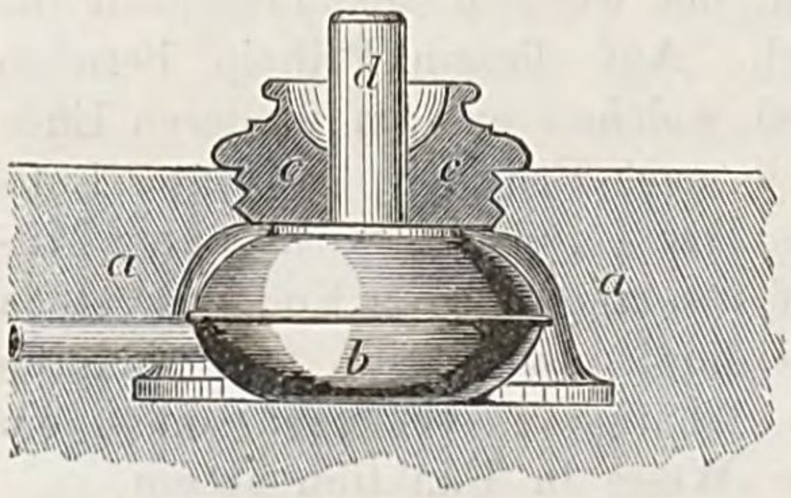


Fig. 200.

Der Druckknopf besteht nach Fig. 200 aus einer in die Wand eingelassenen Kapsel aus Metall *a* zur Aufnahme des linsenförmigen Gummiballs *b* und einer Rosette *c* mit Drücker *d*.

Die Rosette, künstlerisch ausgestattet, besteht aus bronziertem, vergoldetem oder vernickeltem Metall, während der Drücker aus irgend einem harten Luxusholze oder besser aus Elfenbein hergestellt ist.

Wird nun der Drücker *d* nach innen gegen den Gummiball gedrückt, so wird die Luft in den Leitungsröhren komprimiert, und erstreckt sich diese Druckwirkung bis auf den am Ende der Leitung sich befindenden sogenannten Gummipilz, welcher mit dem Signalapparat so verbunden ist, dafs er hierdurch in Wirkung gesetzt wird.

Die Druckknöpfe werden allenfalls auch durch „Gummibirnen“ ersetzt, welche am Ende eines Gummischlauches mit Seide umsponnen, wie ein Glockenzug an der Wand herabhängen; auch transportable Drücker lassen sich nach beliebigen Stellen, beispielsweise in die Nähe des Arbeitstisches, anordnen.

Alle Gummischläuche, Gummibälle, -pilze und -birnen sollen möglicherweise aus dem besten Patent-Gummi hergestellt sein, auch soll man dieselben möglichst gegen Zugluft schützen, andernfalls verliert der Gummi seine Empfindlichkeit gegen Druck in wenigen Jahren.

An Hausthüren, wo man den Signalapparat (an mechanische Klingelzüge gewöhnt) durch Zug in Bewegung zu setzen pflegt, lassen sich auch bei Verwendung der pneumatischen Läutewerke Zugknöpfe anwenden. Die be-

treffende Einrichtung ist dann nach Fig. 201 derart, dafs der Zugknopf *a* den beweglichen Metalltrichter *b* gegen den ringförmigen Luftbehälter aus Gummi *c* derart drückt, dafs hierdurch die Luft in der betr. Röhrleitung entsprechend zusammengepreſst wird; eine in *b* vorhandene Spiralfeder bringt den Zugknopf immer wieder in seine ursprüngliche Lage zurück. Zur Befestigung des pneumatischen Glockenzuges dient ein gufseiserner Ring *d d*, welcher bündig mit seiner Oberkante in die Mauer eingelassen und auf diesem die eigentliche Zugschale mit Schrauben derart befestigt ist, dafs Ring und Mauerfuge gedeckt erscheinen.

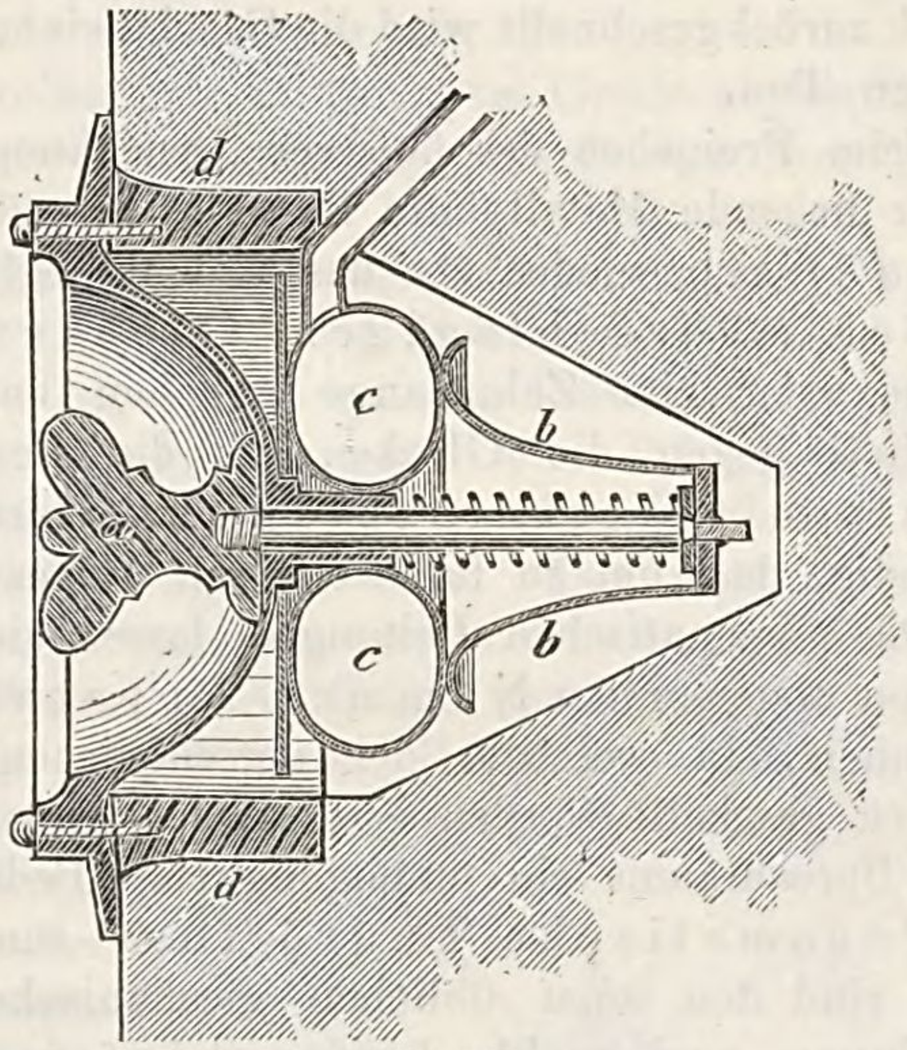


Fig. 201.

Statt der Drücker in den Zimmern Tretknöpfe anzuordnen, wie sich dies ohne Schwierigkeit ausführen läfst, möchte weniger empfehlenswert sein, weil solche Vorrichtungen nur schwer gegen Verunreinigungen zu schützen sind.

Zur Erzielung der hörbaren Signale werden Glocken oder Klingeln verwendet, entweder mit einem Schlag oder mit mehreren Schlägen.

Bei den einfachen einschlägigen Klingeln schlägt ein Hammer durch Hebelübersetzung bei jedem Druck oder Zug eines Knopfes einmal an eine Glocke an. Ein solcher Apparat ist durch die Fig. 202 erläutert; ein Druck auf den im äufseren angebrachten Thürdrücker wirkt auf den Gummipilz *a* aufblähend und drückt die auf ihm ruhende Metallplatte *b* mit ihrem Stift *c* in die Höhe. Hierdurch wird eine Drehung des Winkel-

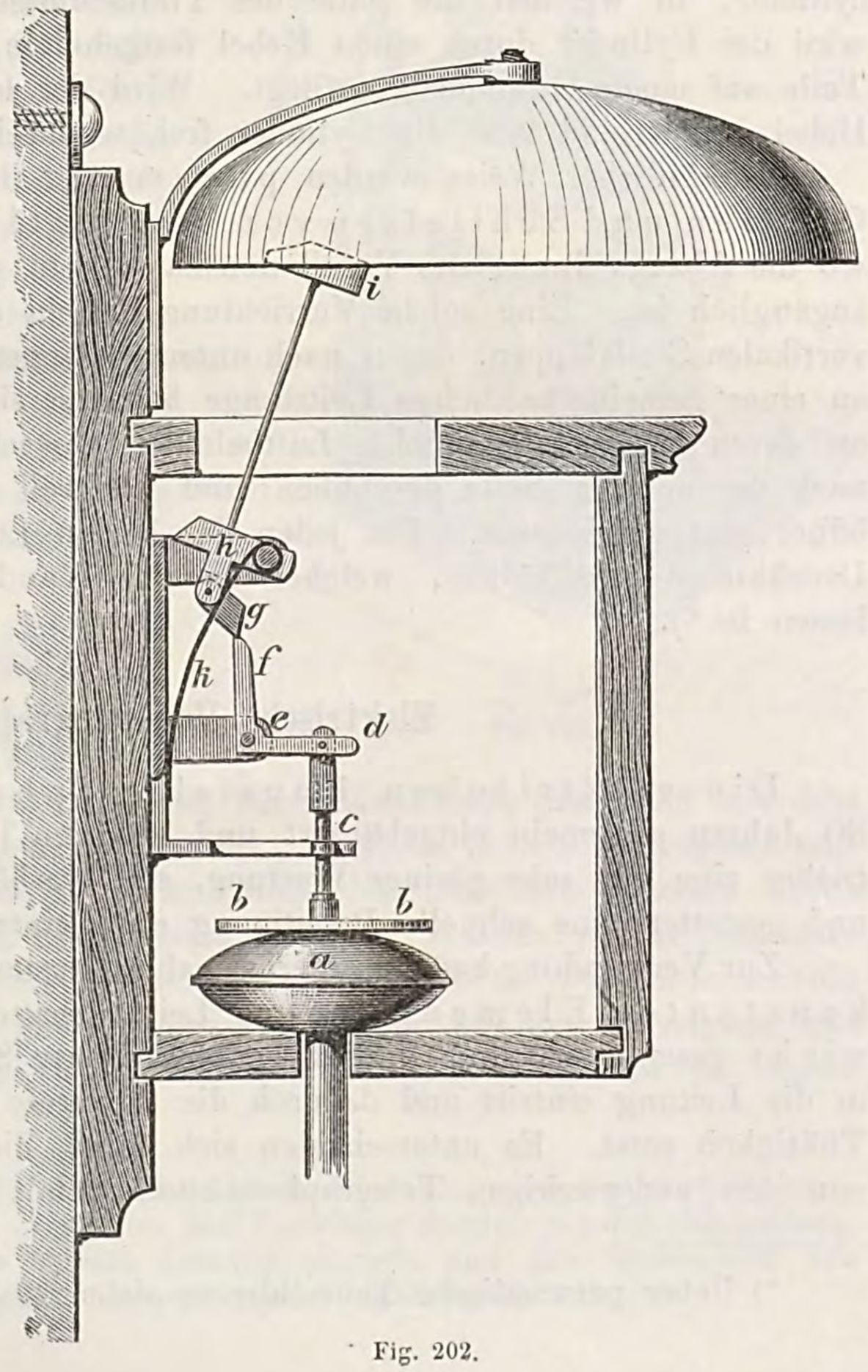


Fig. 202.

hebels *d e f* um *e* bewirkt, wobei der aufrechtstehende Arm *f* gegen die schräge Fläche des Stahlgelenkes *g* drückt und so den Daumen *h* und den daran befestigten Hammer in die in unserer Abbildung zeigende Lage bringt. Durch eine starke Feder *k* zurückgeschnellt wird die Glocke einmal angeschlagen und ergiebt einen kräftigen Ton.

Beim Freigeben des äufseren Druckknopfes kehrt der Gummipilz und die darüber liegende Metallplatte in seine ursprüngliche Lage zurück, wodurch der Hebel *d e f* sich wieder vor das Gelenk legt.

Bei mehrschlägigen Glockensignalen wird entweder ein Zahnrad oder eine Zahnstange gehoben und schlägt der Hammer so lange wiederholt gegen die Glocke, als die Bewegung andauert. Um Alarmsignale mit Weckerschlag hervorzurufen, ist ein förmliches Uhrwerk notwendig, das, um zu funktionieren, aufgezogen werden mufs.

Die pneumatischen Leitungen lassen sich selbstverständlich auch zur Anlage von sogenannten Nummer-Apparaten verwenden, um sofort ersehen zu können, in welchem der verschiedenen mit dem Läutewerk versehenen Zimmern geschellt worden ist; solche Apparate sind für Gasthäuser, umfangreiche Bureauräume ein unumgängliches Bedürfnis.

Pneumatische Thüröffner zum Oeffnen von Haus- und Gitterthüren sind den sonst üblichen mechanischen Aufzügen weit überlegen; die Vorrichtung, auch wohl „Luftschlofs“ genannt, besteht aus einem Metallcylinder, in welchen die Falle des Thürschlosses eingreift; in der Ruhelage wird der Cylinder durch einen Hebel festgehalten, welcher mit dem unteren Teile auf einem Gummiball aufliegt. Wird der letztere aufgebläht, so tritt der Hebel zurück und läfst die Cylinder frei, wodurch die Thüre geöffnet wird.

In ähnlicher Weise werden pneumatische Vorrichtungen zum Oeffnen und Schliefsen von Ventilationsklappen da verwendet, wo die Abzugsöffnung des Ventilationskanales in grofser Höhe liegt oder schwer zugänglich ist. Eine solche Vorrichtung besteht aus zwei in Zapfen laufenden vertikalen Stellklappen, deren nach unten verlängerte Drehachsen mittelst Hebeln an einer gemeinschaftlichen Leitstange befestigt sind. Die Stange wird durch an deren Enden angebrachte Luftbehälter abwechselnd nach der einen oder nach der anderen Seite geschoben und dadurch werden die Stellklappen geöffnet oder geschlossen. Für jeden der beiden Luftbehälter ist ein besonderer Druckknopf erforderlich, welcher in der Wand an passender Stelle eingelassen ist *).

Elektrische Haustelegraphen.

Die elektrischen Haustelegraphen haben sich nahezu seit 30 Jahren allgemein eingebürgert und bedürfen bei grofser Sicherheit des Betriebes eine nur sehr geringe Wartung, sind verhältnismäfsig billig herzustellen und gestatten eine schnelle Beseitigung etwa eintretender Betriebsstörungen.

Zur Verwendung kommen hierbei nahezu ausnahmsweise nur die sogenannten konstanten Elemente, deren Leitungsbatterien im Zustande der Ruhe nicht geschlossen sind und deren elektrischer Strom erst beim Zeichengeben in die Leitung eintritt und dadurch die Apparate der entferntesten Räume in Thätigkeit setzt. Es unterscheiden sich somit die Haustelegraphen wesentlich von den anderweitigen Telegraphenanstalten mit beständig wirkenden

*) Ueber pneumatische Thürschliesser siehe Band IV S. 57.

Batterien, bei welchen sämtliche Apparate selbst während der Ruhe von elektrischen Strömen durchkreist werden und erst dann in Bewegung treten, wenn die Linie an einem Punkte unterbrochen wird. Solche Leitungen bezeichnet man als „Leitungen mit Ruhestrom“.

Konstante Elemente werden nur in geringem Grade abgenutzt, bedürfen selten einer Nachfüllung und verlieren selbst nach Jahren ihre gleichmäfsige Wirkung nicht.

Vorherrschend wird für den Betrieb von Haustelegraphen das Leclanché Kohle-Zink-Element mit Füllung von Braunstein und Salmiak verwendet, welches im Laufe der Zeit so manche Verbesserung erfahren hat. Solche Elemente bestehen aus einem Standglase von 26 cm Höhe, in das eine Platte aus Gaskohle, welche bis auf den Boden des Glases reicht, und eine Zinkplatte von 12 cm Länge eingestellt sind. Der freie Raum des Glases ist mit 600 g eines Gemenges von Braunstein- und Gaskohlenstücken und 300 g Salmiak gefüllt; das Wasser mufs 3 cm vom Rande des Glases entfernt bleiben und bestreicht man dessen innern Rand wohl mit Talg oder Firnifs, um das Austreten von effloreszierenden Salzen zu verhindern.

Ein solches Braunstein-Element von Leclanché, wie es vielfach verwendet wurde, ist in Fig. 203 näher dargestellt. Der + Pol besteht aus einer Kohlenplatte *a*, welche an ihrem oberen Ende mit Harz überzogen und mit einer Bleikappe *B* und einer Klemmscheibe *b* versehen ist. Diese Kohlenplatte steht in einer porösen, auf der oberen Hälfte glasierten Thonzelle *c*, welche von einem Gemisch von Braunstein- und Retortenkohlen-Stücken umgeben ist. Die Thonzelle befindet sich in einem vierseitigen etwa 26 cm hohem Glase *d*, etwa $^3/_4$ der Höhe mit einer gesättigten Salmiaklösung gefüllt. Der — Pol wird durch den seitlich im Glase stehenden amalgamierten Zinkstab *e* gebildet.

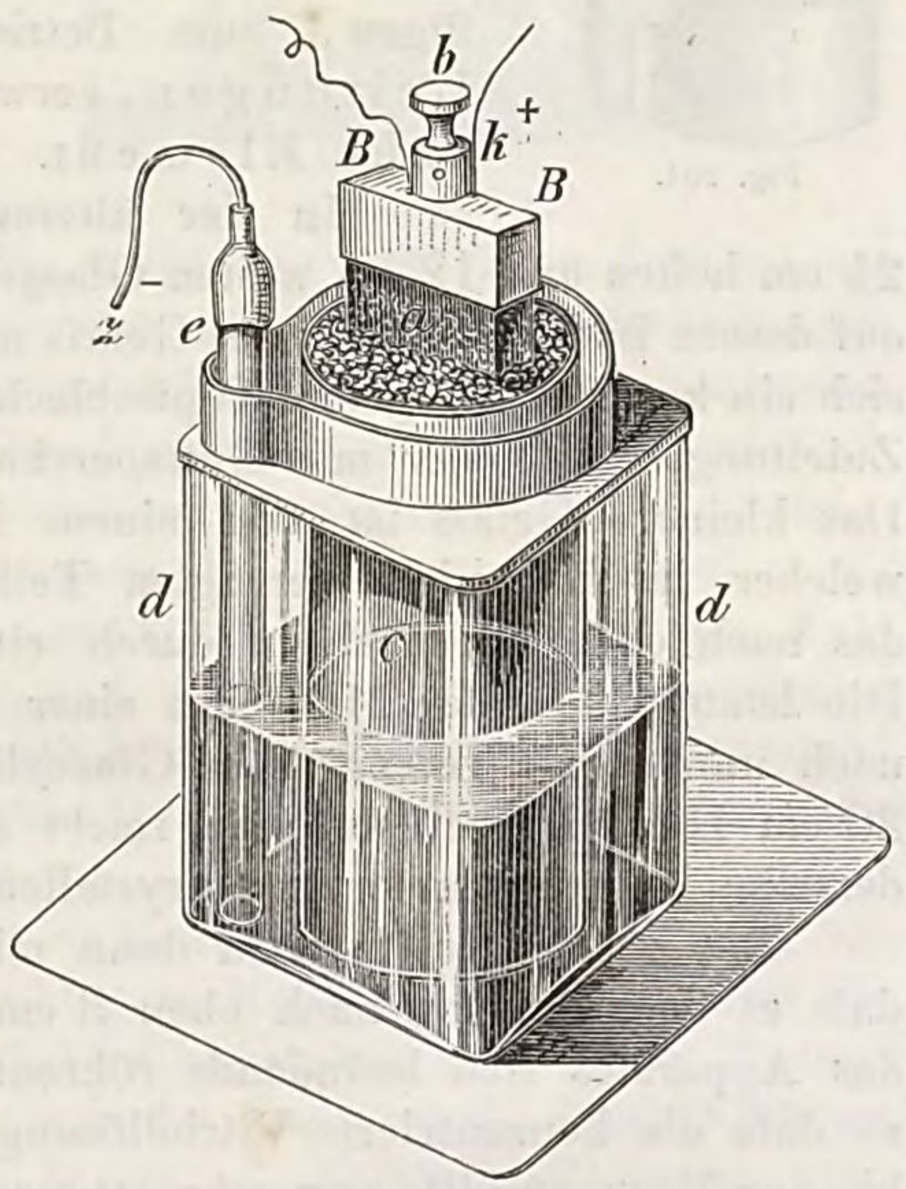


Fig. 203.

Sobald ein Schlufs des Elements erfolgt, zersetzt der elektrische Strom das Wasser und den Salmiak (chlorwasserstoffsaures Ammoniak) und in der Thonpatte das Mangansuperoxyd. Am + Pol bildet der freiwerdende Sauerstoff mit dem Zink und dem Chlor des Salmiaks Chlorzink, welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt; am — Pol wird der Wasserstoff des zersetzten Wassers durch den Sauerstoff des Braunsteins neutralisiert und der Wasserstoff der Salzsäure vereinigt sich mit dem Sauerstoff des zersetzten Wassers *). Das Zink sowohl als die Kohle bleibt daher in gutleitender Verbindung mit der Flüssigkeit und die Stromstärke ziemlich lange (oft 2 Jahre) konstant, ohne dafs es irgend

---

*) Die von Leclanché aufgestellte Ansicht des hier wiedergegebenen chemischen Vorganges in den Elementen ist in neuerer Zeit bestritten worden mit der Behauptung, dafs Mangansuperoxyd nur eine bessere Leitung abgiebt und der Wasserstoff nur wegen der grofsen Oberfläche des Kohlenpols relativ unschädlich ist.

welcher Aufsicht bedarf; höchstens ist Wasser und Salmiak nachzugiefsen und der Zinkstab auszuwechseln.

Die Braunstein-Elemente haben durch Keiser & Schmidt insofern eine Umgestaltung erfahren, dafs die Kohlenplatte mit der Braunsteinmischung durch Trocknen in hoher Wärme zu einer festen Platte vereinigt wird.

Auch Dr. Lessing hat eine Verbesserung des Leclanché-Elements dadurch erreicht, dafs er an Stelle des Thoncylinders mit Kohlenplatte und Braunsteinmischung einen festen Cylinder aus einer plastischen in hoher Wärme getrockneten Mischung von feingepulvertem Braunstein herstellt; der betreffende Zinkstab wird an den Cylinder festgebunden, wie dies in der Fig. 204 ersichtlich ist, und kommt das Ganze in ein Standglas; als erregende Flüssigkeit dient konzentrierte Salmiaklösung. Wenn auch ein solches Element eine geringere elektromotorische Kraft als das gewöhnliche Leclanché'sche besitzt, so hat es sich doch für die Haustelegraphie als sehr empfehlenswert bewährt.

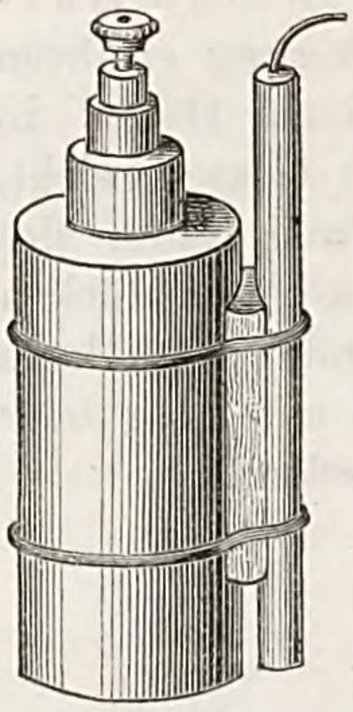


Fig. 204.

In ganz besonderen Fällen, wo es sich darum handelt, über einen langandauernden sehr konstanten Strom zu verfügen, zum Betriebe von sogenannten Sicherheits-Leitungen, verwendet man mit Vorliebe das Meidingersche Element.

In der älteren Form besteht dasselbe aus einem etwa 21 cm hohen und 12 cm weiten Glasgefäfse, dessen unterer Teil sich verengt und auf dessen Boden ein kleineres Gefäfs mit Harz festgekittet ist; in letzterem befindet sich ein konisch gebogenes Kupferblech mit einem am unteren Ende festgenieteten Zuleitungsdraht, der mit Guttapercha überzogen ist, und den — Pol abgiebt. Das kleinere Gefäfs ist von einem innen amalgamierten Zinkringe umgeben, welcher in dem nicht verengten Teile des obenerwähnten Glasgefäfses steht, das nach oben hin weiters durch eine Holz- oder Blechtafel geschlossen ist. Die letztere, in der Mitte mit einer runden Oeffnung versehen, nimmt einen nach unten sich verengenden Glascylinder von etwa 3 cm Durchmesser und 20 cm Höhe in sich auf und reicht so bis in die Mitte des unteren Gefäfses; derselbe ist mit Kupfervitriolkrystallen gefüllt und ist stets voll zu erhalten.

Das grofse Gefäfs wird dann mit verdünnter Bittersalzlösung gefüllt, so dafs es den Zinkring nach oben 3 cm frei läfst; das mit Kupfervitriol in Mitte des Apparates sich befindende röhrenförmige Glas hat unten ein feines Loch, so dafs die konzentrierte Vitriollösung das kleine unter ihm stehende Glas bald bis zur Mitte anfüllt, nur sehr langsam emporsteigt und in die Bittersalzlösung wenig diffundiert, vorausgesetzt, dafs das Element ganz ruhig stehen bleibt. Für den + Pol dient ein Kupferdraht, welcher an dem oben erwähnten konisch gebogenem Kupferblech angelötet ist.

Beim Gebrauch ist von Zeit zu Zeit das mittlere Glas mit neuen Kupfervitriolkrystallen nachzufüllen; ein Jahr lang wird das hier geschilderte Element seine Aufgabe erfüllen.

In neuerer Zeit hat das Meidingersche Ballonelement nach Fig. 205 (S. 105) folgende Einrichtung erhalten. Das grofse Glas $A\,A$ wird nahezu bis zur Hälfte mit reinem Flufswasser gefüllt, in welchem 15 g Bittersalz aufgelöst sind, sodafs nach dem Einsetzen des Ballons B der Zinkcylinder Z vollständig im Wasser steht. In den Ballon werden kleine erbsengrofse Stücke Kupfervitriol gebracht; dann wird Wasser zugesetzt, Kupfervitriol nachgefüllt und wird das so lange wiederholt, bis der Ballon gefüllt ist; sein Schlufs

erfolgt durch einen Kork (bei a), durch welchen eine Glasröhre $b\,b$ hindurch greift. Im kleinen Glase $C\,C$ befindet sich der Kupferring $D\,D$. Die Leitungsdrähte K^- und F^+ gehen vom Kupfer- bezw. vom Zinkring ab, wo sie angelötet sind. Besonders ist darauf zu achten, dafs das Wasser stets bis zur oberen Wölbung des Ballons reicht.

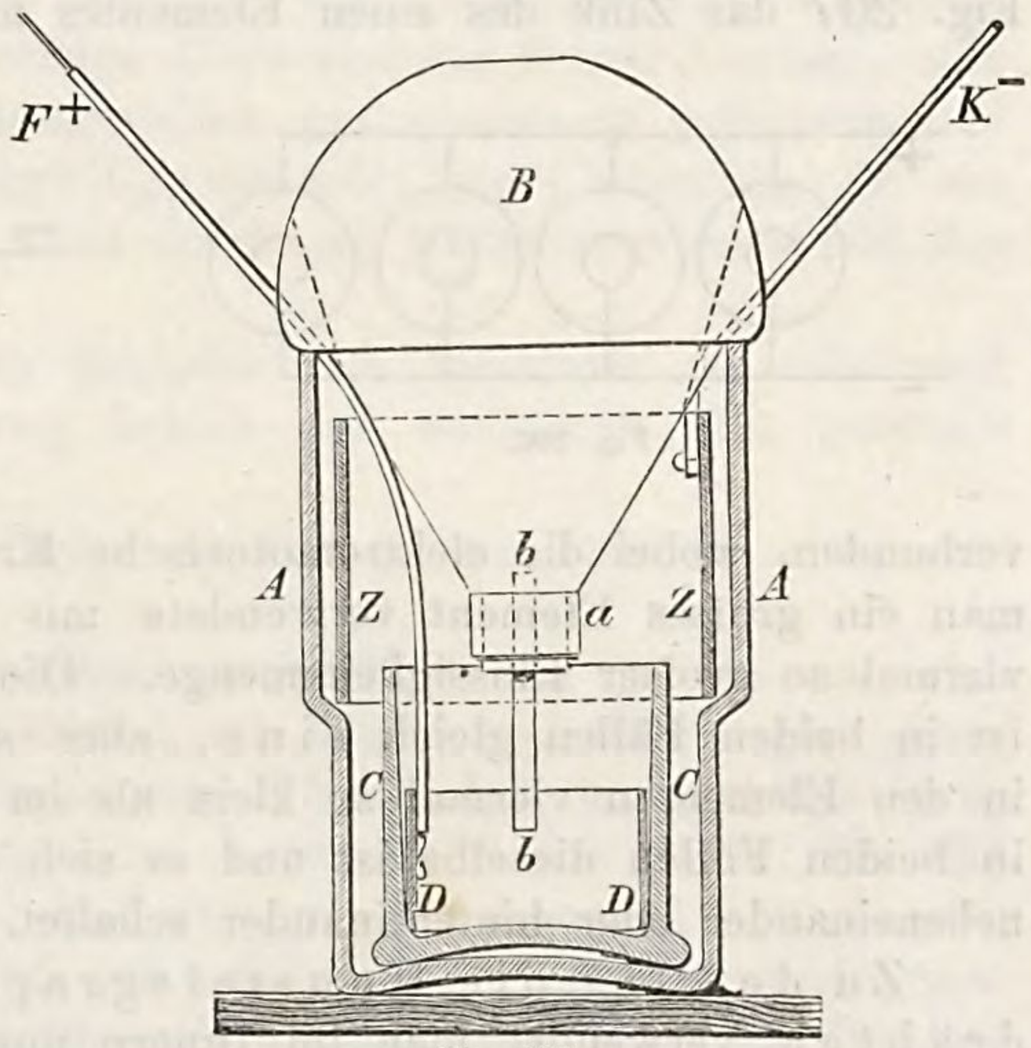


Fig. 205.

Statt des Kupferringes $D\,D$ verwendet man auch wohl einen solchen aus Blei, an welchem dann statt des Guttaperchadrahtes ein Bleistreifen befestigt ist. Hierbei findet folgender Vorgang statt: der sich am Blei bildende Wasserstoff entzieht dem Kupfervitriol Sauerstoff, bildet damit Wasser und schlägt sich das frei werdende Kupfer auf dem Blei nieder. Die freie Schwefelsäure löst Zink auf und bildet damit Zinkvitriol, der in der Flüssigkeit gelöst bleibt. In dem Mafse, wie sich die Kupfervitriollösung durch Niederschlag von Kupfer verdünnt, tritt neue Lösung aus dem Ballon heraus. Ist alles Kupfervitriol zersetzt, so tritt Wasserstoffpolarisation ein, was vermieden werden mufs. Im übrigen tritt, selbst bei langandauernden starken Strömen Polarisation nicht ein. Das Meidingersche Element darf nach Ansetzen nicht geschüttelt werden, weil hierdurch eine Mischung der Flüssigkeiten herbeigeführt würde, welche die Konstanz des Stromes aufhebt.

Ein Zeichen der Sättigung der Flüssigkeit mit Zinkvitriol ist das Auskrystallisieren des letzteren. Im Sommer sind demnach die Elemente länger betriebsfähig als im Winter, weil die Flüssigkeit in der Wärme mehr Zinkvitriol aufzulösen vermag. Die Dauer des Elements beträgt je nach geringerem oder gröfserem Gebrauch 2 Monate bis 1 Jahr.

Ist es notwendig ein solches Element zu reinigen, so entfernt man zunächst das auf dem Bleicylinder niedergeschlagene Kupfer, nachdem vorher die Zinkvitriollösung behutsam mittelst eines Hebers abgehoben ist; ist die Flüssigkeit dennoch blau geworden, so entfernt man das Kupfervitriol durch Einlegen von Zinkabfällen, welche so lange in der Flüssigkeit liegen bleiben, bis auch die letzte Spur von Kupfer niedergeschlagen ist.

Zur Aufstellung der Elemente, welche sich — wenn nötig — mehrere zu einer Batterie vereinigen lassen, wählt man gern unbewohnte Räumlichkeiten, Kammern, Klosets u. s. w.; jedoch müssen solche trockenen und hellen Räume im Winter der Kälte nicht ausgesetzt oder durch Hitze nicht beeinflufst sein. Es empfiehlt sich, dieselben in ein verschliefsbares Kästchen unterzubringen, sodafs man den Zustand der Elemente leicht untersuchen kann.

Selbst bei einfachen Anlagen ist es wünschenswert, wenigstens 3 Elemente aufzustellen, während bei gleichzeitiger Thätigkeit mehrerer Apparate diese Anzahl zu verdoppeln ist. Dies ist besonders dann empfehlenswert, wenn sämmtliche Wohnungen eines Hauses mit elektrischen Haustelegraphen zu versehen sind.

Die einzelnen Elemente werden dann entweder nebeneinander oder hintereinander geschaltet; im ersteren Falle werden nach Fig. 206 alle Zink- und alle Kupferplatten mit einander verbunden, im zweiten Falle wird nach Fig. 207 das Zink des einen Elementes mit dem Kupfer des nächstfolgenden

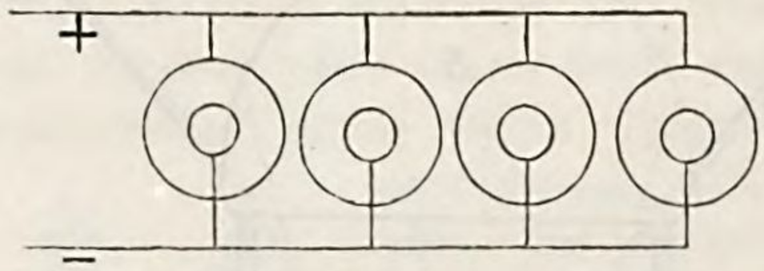


Fig. 206.

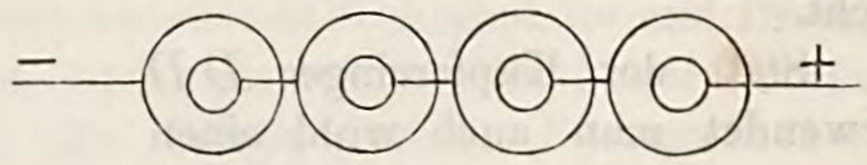


Fig. 207.

verbunden, wobei die elektromotorische Kraft der Batterie so grofs ist, als ob man ein grofses Element verwendete mit viermal so grofsen Elektroden und viermal so grofser Flüssigkeitsmenge. Die elektromotorische Kraft der Batterie ist in beiden Fällen gleich eins, aber auch der Leitungswiderstand in den Elementen viermal so klein als im ersten Falle, sodafs die Stromstärke in beiden Fällen dieselbe ist und es sich gleich bleibt, ob man die Elemente nebeneinander oder hintereinander schaltet.

Zu den für die Haustelegraphen notwendigen Leitungsdrähten verwendet man im Innern unserer Gebäude vorherrschend Kupferdrähte in der Stärke von 0,7 bis 1,2 mm, welche mit Baumwolle übersponnen und auch wohl, wenn man es mit feuchten Räumen zu thun haben sollte, mit Wachs oder Asphaltlack überzogen werden. Einen solchen Ueberzug stellt man entweder einfach oder doppelt her und zwar in jeder beliebigen Farbe, damit die innerhalb von Wohnzimmern zu führende Leitung der Zimmerfarbe — Anstrich oder der Tapete — sich anschmiegt. Bei Neubauten und da, wo die Leitungsdrähte in den Putz oder unter die Tapeten verlegt werden, ist es geraten, den Kupferdraht mit Guttapercha zu überziehen und dann noch mit Baumwolle zu überspinnen; für trockene und heifse Räume verwendet man Kupferdrähte, welche mit in Wachs getränkter Baumwolle doppelt umsponnen sind.

Für die Führung der Leitungen unterhalb des Fufsbodens empfiehlt sich eine besondere Schutzhülle und hat zu diesem Zweck Siemens & Halske den durch Guttapercha und geteertes Hanfgarn umwickelten Kupferdraht noch durch ein Bleirohr geschützt. Solche Bleirohrkabel mit einfachem Draht haben 6,5 mm im Durchmesser, solche mit 4 Drähten einen solchen von 15 mm.

An Stelle von Guttapercha werden in neuerer Zeit zur Umhüllung der Drähte auch wohl Jute oder andere Pflanzenstoffe mit Kautschuköl getränkt verwendet.

Leitungsdrähte, welche durch Mauerwerk oder über Metallröhren und Platten geführt werden, umhüllt man an der betreffenden Stelle mehrfach mit Guttaperchapapier, welches vorher etwas erwärmt wird; bei gröfserer Sorgfalt verwendet man Porzellan-Einführungshüllen, während bei sehr feuchten Wänden die Leitung über Isolirrollen von Porzellan zu führen ist.

Die Befestigung der Drähte an der Wand erfolgt mittelst verzinnter Eisenstifte, wobei der Draht den Stift einmal umschlingt; durch zu festes Einschlagen könnte jedoch der Draht beschädigt werden. Laufen in Gängen mehrere Drähte (in 0,5 m Abstand von der Decke) übereinander fort, so müssen dieselben überall je 1 cm von einander entfernt bleiben. Solche Leitungsdrähte in ein Bündel zu vereinigen ist nicht ratsam, weil hierdurch allenfallsige Reparaturen erschwert

werden; aus diesem Grunde werden auch von vielen Konstrukteuren die Leitungsdrähte nicht unter die Tapeten verlegt, denn dann bleiben sie der Kontrolle zugänglich.

Bei Drahtverkuppelungen und Abzweigungsstellen müssen die Enden der Drähte von der isolierenden Umwickelung befreit werden, und werden die blank geschabten Verbindungsstellen gut zusammen geflochten und mit erwärmtem Guttaperchapapier sorgfältig umhüllt; die Umhüllung ist am zweckmäfsigsten durch eine Flamme, nicht durch ein Messer oder einen Schaber zu beseitigen.

Auch die in Klemmen oder unter Knöpfen des Apparates zu führenden Drahtenden müssen von der Isolierung befreit und metallisch rein geschabt werden.

Leitungsdrähte ohne Isolierung dürfen im Innern von Räumen nicht verwendet werden.

Läuft eine Leitung nur auf kurze Strecken ins Freie, so bedient man sich des geteerten Guttaperchadrahtes, während zu längeren Luftleitungen guter zäher verzinkter Eisendraht in der Stärke von 2,5 bis 4,0 mm gewählt wird. Als Isolatoren werden dann Porzellanglocken verwendet, wie solche für die Staatstelegraphenleitungen im Gebrauch und allgemein bekannt sind. In neuester Zeit wird Silicium-Bronze-Draht mit 0,5 mm seiner grofsen Zähigkeit und seines grofsen Leitungsvermögens wegen ganz besonders empfohlen. Gas- und Wasserleitungsröhren als Leitung oder als Rückleitung zu verwenden, ist durchaus unstatthaft.

Bei der Wahl der Apparate wird man gut thun nur solche anzuwenden, welche bei einfacher Konstruktion die einfachste Verwendung möglich machen. Man vermeidet hierdurch leicht vorkommende Störungen und macht sich weniger abhängig von oft sich wiederholenden Reparaturen durch einen Fachmann.

Die meisten Apparate bestehen aus den nötigen Kontakten, den Läutewerken und den sichtbaren Signalscheiben mit Nummern.

In den meisten Fällen werden die elektrischen Haustelegraphen dazu verwendet, ein hörbares Zeichen mittelst einer Glocke hervorzurufen, um die Aufmerksamkeit des Dienstpersonals anzuregen und hierzu dient in erster Linie eine Läutetaste oder ein Drücker zum Schliefsen des galvanischen Stromes.

Eine sehr einfache Taste besteht nach Fig. 208 aus den Federn *a* und *b* aus Neusilberblech, welche bei *c* und *d* mit den Leitungsdrähten durch Klemmschrauben verbunden sind; wird die Taste *e* niederbewegt, so wird die Kontaktfläche bei *f* am Ende der Feder *b*, auf den festliegenden Kontakt der Feder *a*

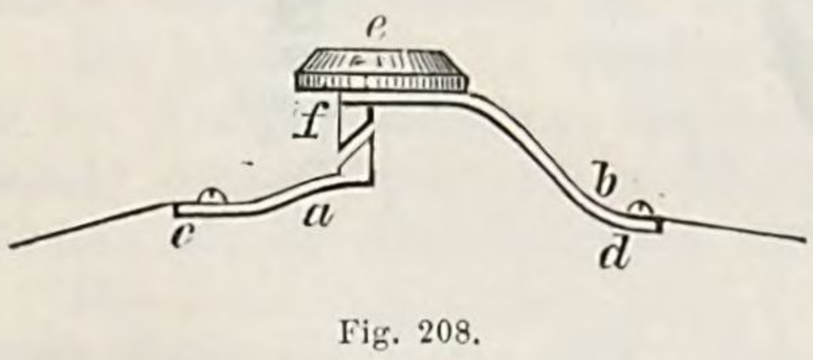


Fig. 208.

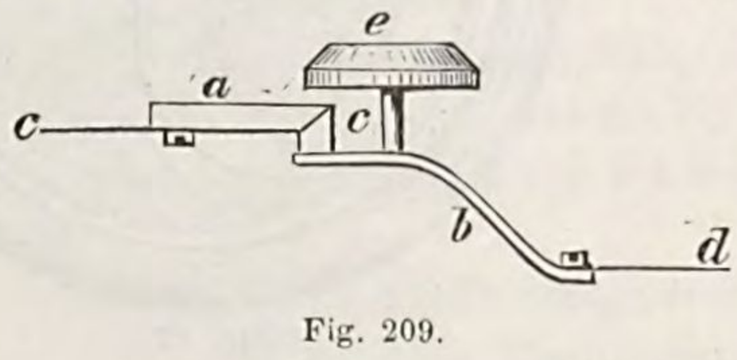


Fig. 209.

herabgedrückt und der Stromkreis *c a f b d* geschlossen. Hört der Druck auf, so wird auch der Kontakt unterbrochen und damit auch der betreffende Strom. Man bezeichnet dies mit Arbeitsstromschaltung im Gegensatz zur Ruhestromschaltung, bei welcher der Strom durch den Kontakt bei *c* in Fig. 209 beständig geschlossen ist und die zu gebenden Signale durch

Stromunterbrechung gegeben werden. Hierbei wird die Taste *e* beim Telegraphieren niedergedrückt, wodurch die Feder *b* den Kontakt bei *c* aufhebt und der Strom eine Unterbrechung erfährt; auch hier sind die Leitungsdrähte bei *c* und *d* durch Klemmschrauben eingeschaltet. In beiden Fällen müssen die Kontakte stets metallisch rein erhalten bleiben.

Eine weitaus gröfsere Verwendung bei der Haustelegraphie haben die sogenannten Druckknöpfe erfahren, wie ein solcher in den Figg. 210, 211 und 212 im Detail dargestellt ist.

Derselbe besteht aus drei Teilen: der Grundplatte *A* aus hartem Holz oder Horn mit den mit Schräubchen befestigten Kontaktfedern *g* und *f*, welche aus Stahl oder Neusilber hergestellt sind. Durch die Löcher *e* und *d* sind von unten die Leitungsdrähte eingezogen und deren blankgeschabte Enden mit den Federn verbunden.

Der Druckknopf *C* (Fig. 210) hat unten einen vorstehenden flachen Rand, welcher ihn am Herausgleiten aus dem Schlufsdeckel *B B* (Fig. 211) hindert; dieser ausgehöhlte Deckel ist auf die Grundplatte aufgeschraubt und besteht aus demselben Material als letztere. Wird der Druckknopf niedergedrückt, so erfolgt

Fig. 210.

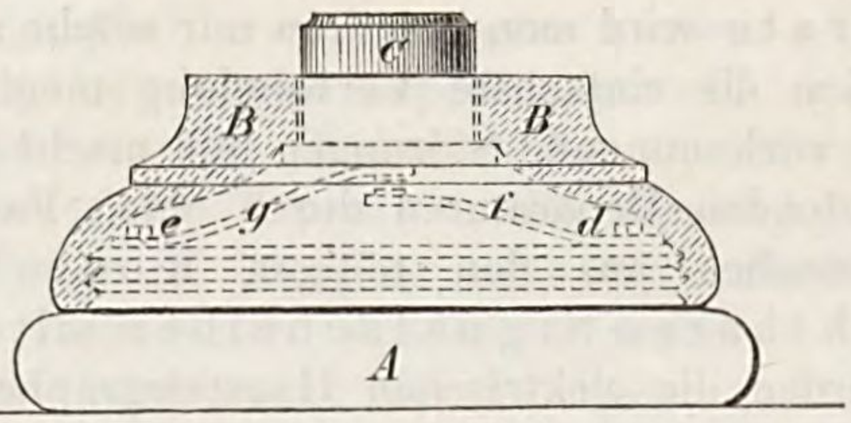


Fig. 211.

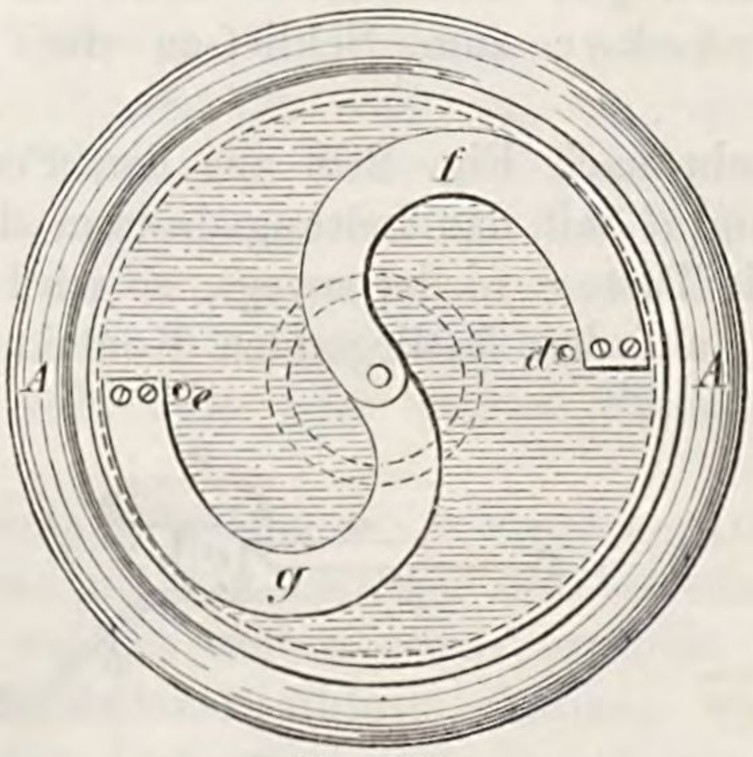


Fig. 212.

Fig. 213.

in beiden Federn Kontakt und damit wird der Stromkreis geschlossen, bei aufhörendem Druck wird der Knopf durch die Feder *g* in seine ursprüngliche Stellung zurückgebracht.

Statt der Druckknöpfe lassen sich auch entsprechende Einrichtungen im Zimmerfufsboden herstellen und entstehen auf diese Weise die Tretkontakte.

Hängende Tasten eignen sich besonders für Amtszimmer, wo dieselben über den Arbeitstischen hängend angebracht werden können, auch in Schlafzimmern finden sie gute Verwendung. Bei solchen Tasten liegen die Kontaktvorrichtungen nach Fig. 213 (S. 108) innerhalb eines zusammengeschraubten Griffes aus hartem Holz, Horn oder Elfenbein und besitzen dieselben einen bei *a* vortretenden Druckknopf. Die beiden Leitungsdrähte durch Seidenumspinnung isoliert, sind zu einer stärkeren Schnur zusammengedreht, welche wohl zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit noch einmal mit Seide dicht umsponnen wird.

Die herabhängende Schnur mit ihren vereinigten zwei Leitungsdrähten wird in der Nähe der Zimmerdecke durch Messingklemmen mit den bezüglichen Leitungsdrähten leitend verbunden.

An äufseren Haus- oder inneren Wohnungsthüren bringt man statt der Drücker gern Zugkontakte an, weil diese den mechanischen Glockenzügen gleichen und einem Fremden, welcher mit der Einrichtung von elektrischen Haustelegraphen nicht vertraut ist, von unnötigen Versuchen, was mit der Drucktaste anzufangen sei, abhalten.

Ein solcher Zugkontakt besteht nach Fig. 214 aus einem Zugknopf *A*, welcher an einer 9 mm dicken Zugstange befestigt ist und am unteren Ende eine Messingplatte *c c* besitzt; bei *b* befindet sich ein kleiner Isolierungscylinder aus Hartgummi oder Horn, an welchem sich im Ruhezustande zwei Kontaktfedern aus Neusilberblech *F F* anpressen, während deren Enden bei *a* ebenfalls auf einer gröfseren cylinderförmigen Hartgummi-Unterlage festgeschraubt sind. Hier findet auch die Verbindung der Leitungsdrähte mit den Kontaktfedern statt. Zieht man nun den Knopf *A* nach Aufsen, so gleiten die aufwärts gebogenen Enden der Federn über den Cylinder *b* fort und treten mit dem Messingring *c c* in Kontakt, wodurch der galvanische Strom geschlossen wird. Nach Aufhören der Zugwirkung schnellt durch die Federkraft einer die Zugstange umgebenden Spiralfeder *B* der Zugknopf in seine Ruhelage zurück, die Federenden werden aus der Berührung mit *c c* gebracht und ist hierdurch der Strom wieder unterbrochen.

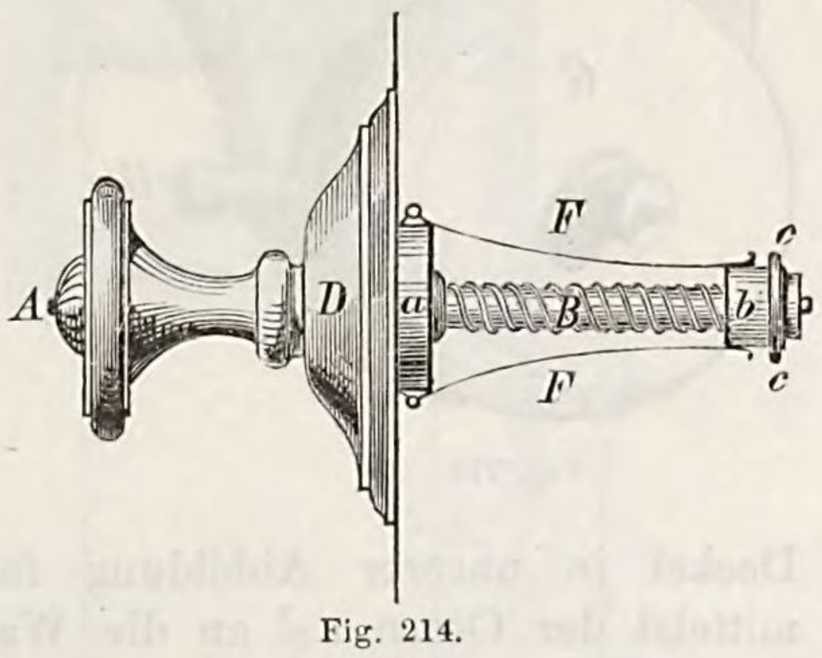


Fig. 214.

Ein Drücker für Thürklingeln von den Detroit Electrical Works, welcher als Stromquelle einen kleinen Magnetinduktor in sich schliefst und durch Zahnrad und Zahnstange in Thätigkeit gesetzt wird, erscheint uns zu künstlich erdacht und wird deshalb hier auf die betr. Quelle verwiesen *).

Die Läutewerke bestehen bei den elektrischen Haustelegraphen, ähnlich wie bei den pneumatischen, aus Glocken und Klingeln, welche bei jedem Kontakt entweder nur einen Schlag geben, oder in einzelnen Schlägen läuten bis zur Unterbrechung des Stromes.

Die einschlägige Glocke besteht aus einem Elektromagneten, vor dessen Polen ein Anker liegt, und der an dem verlängerten Hammerstiel den Klöppel der Glocke trägt. So oft ein Strom durch die Umwindungen des Elektromagneten hindurch geleitet wird, zieht er den Anker an, wobei der Klöppel gegen den Rand der Glocke anschlägt.

---

*) Elektrotechnische Zeitschrift 1886 S. 264.

Besonders ist es die Bréguetsche Klingel, welche in der Haustelegraphie eine grofse Rolle spielt. Dieselbe ist nach Fig. 215 ohne Triebwerk eingerichtet und wird für jedes Glockenzeichen, das man hervorbringen will, der galvanische Strom einmal geschlossen und wieder unterbrochen. Der an der Glocke angebrachte Hammer H wird dabei in einfachster Weise an dem verlängerten Anker A der Elektromagneten $M\,M$ angebracht und so oft ein Strom durch die Windungen hindurchgeht, wird der Anker angezogen und der Hammer gegen den Rand der Glocke G geschlagen. Die Kerne der Elektromagneten sind an einem gufseisernen Winkelstücke B befestigt, auch ist auf dasselbe die Feder C festgeschraubt. Durch die Anschlagschraube D läfst sich die Gröfse der Bewegung des Ankers nach Bedarf regeln, und erscheint in der Ruhe durch dieselbe festgestellt. Die Enden des Umwindungsdrahtes sind zu den Messingklemmen a und b geführt, welche zugleich die Drähte der Zimmerleitung in sich aufnehmen.

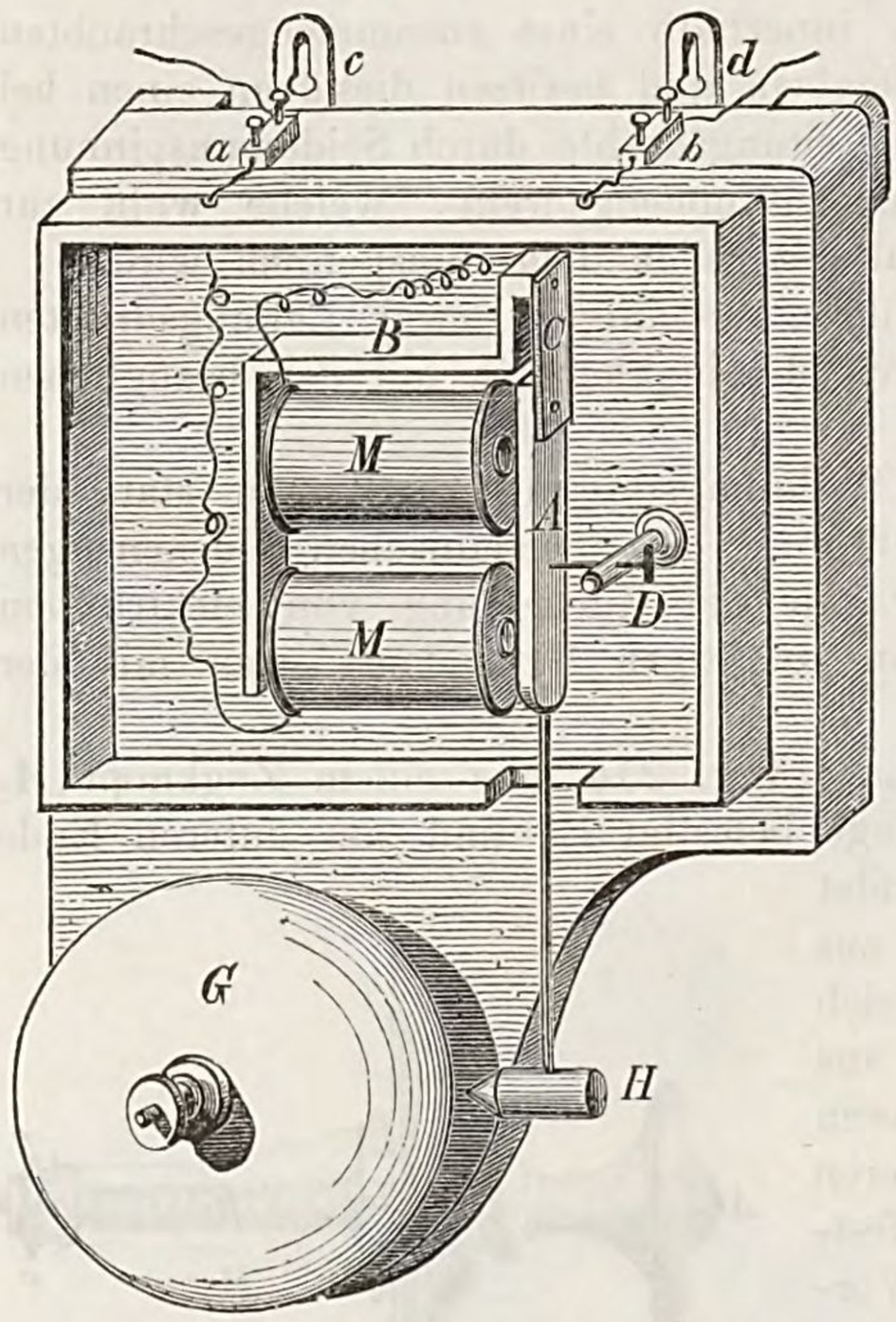


Fig. 215.

Der Apparat wird von einem hölzernen Schutzkästchen, dessen Deckel in unserer Abbildung fortgenommen gedacht ist, umschlossen und mittelst der Oesen $c\,d$ an die Wand befestigt.

Unter Anwendung von Induktoren läfst sich übrigens auch ein aus mehreren Schlägen bestehender Rasselton erzeugen.

Gleiches erreicht man auch mit Howard und Haigs Druckknopf, welcher äufserlich einem gewöhnlichen Druckknopfe ähnelt; derselbe ist jedoch durch eine Druckstange verlängert, welche in einen cylindrischen Raum hineinragt, an deren Rückseite Klemmschrauben für die Leitungsdrähte angebracht sind. Wird durch einen Druck auf den Knopf die Druckstange nach innen geschoben, so drückt dieselbe zunächst einen kleinen Blasebalg nieder, aus welchem die Luft aus einem Ventil entweicht; gleichzeitig führt sie aber auch eine Kontaktfeder über mehrere von einander isolierte Metallstifte und schliefst hierdurch wiederholt den Stromkreis der Glocke, welche bei der durch den Druck mit dem Finger bedingten schnellen Folge der Kontakte ein beständiges Läuten hören läfst. Wird der Finger zurückgezogen, so drückt der langsam wieder Luft aufnehmende Blasebalg, dessen Bewegung durch eine Spiralfeder unterstützt wird, die Druckstange mit der Kontaktfeder zurück; letztere berührt nun die Metallstifte noch einmal in umgekehrter aber langsamerer Reihenfolge, sodafs die Glocke nunmehr Einzelschläge hören läfst, deren Anzahl der von der Feder berührten Stifte entspricht*).

*) Elektrotechnische Zeitschrift 1886 S. 138.

Soll die Aufmerksamkeit einer aus weiterer Ferne zu berufenden Person in höherem Grade, wie dies durch einen einzigen Glockenton geschehen kann, erregt werden, so verwendet man wohl die sogenannten Rasselklingeln mit Selbstunterbrechung.

Das System, nach welchem solche Apparate eingerichtet sind, möge Fig. 216 näher erläutern. Die beiden Elektromagneten sind hier mit A bezeichnet, während B den Anker darstellt, in welchen der Klöpfel C eingeschraubt ist. Der Anker wird von der bei a befestigten Feder bc getragen, an deren Ende bei d ein Platinkontakt angebracht ist und in seiner Ruhe an der Kontaktschraube e anliegt. Hierdurch gelangt der Strom durch den Leitungsdraht L' durch die Umwindungen der Elektromagneten zu Kontaktschraube e

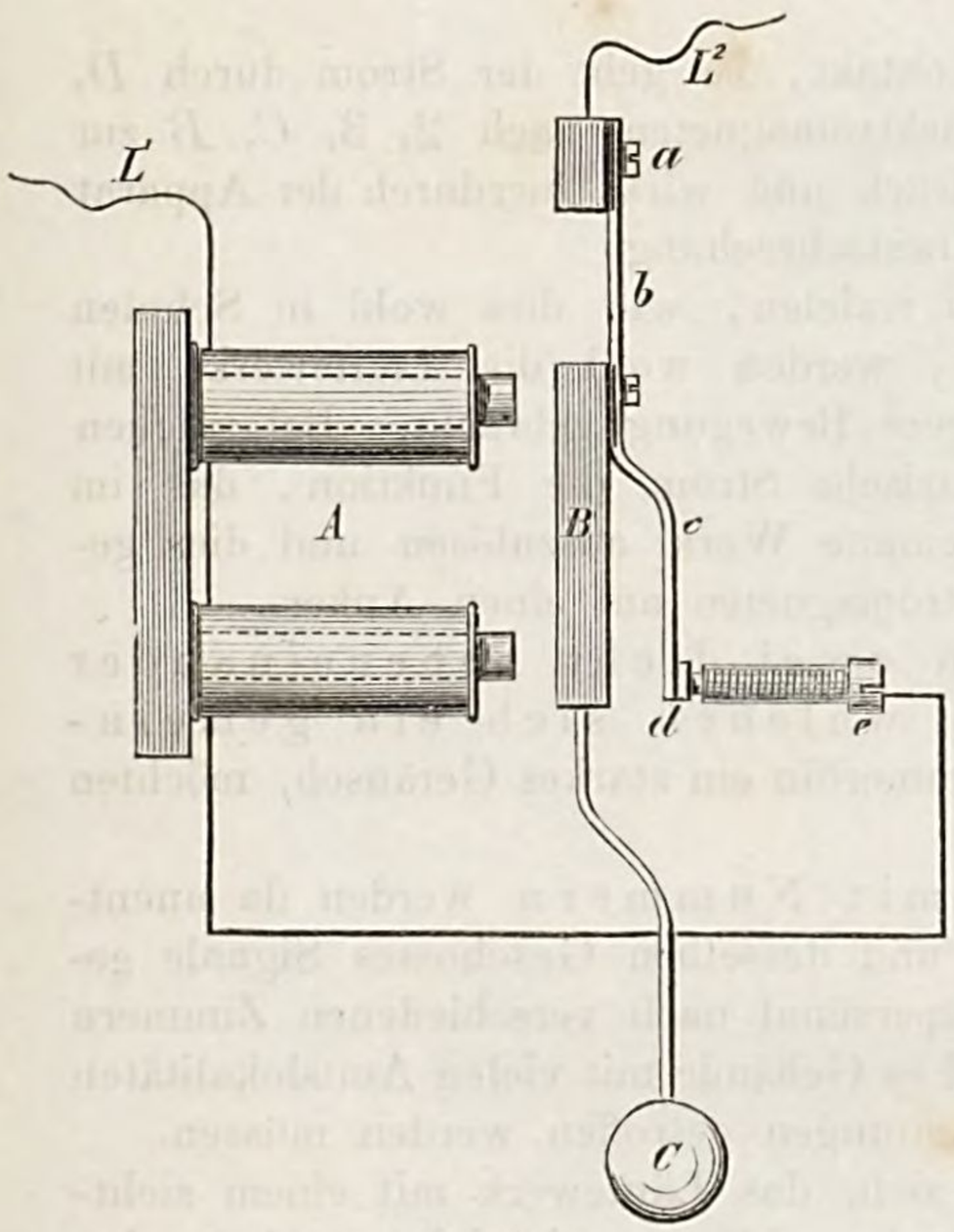


Fig. 216.

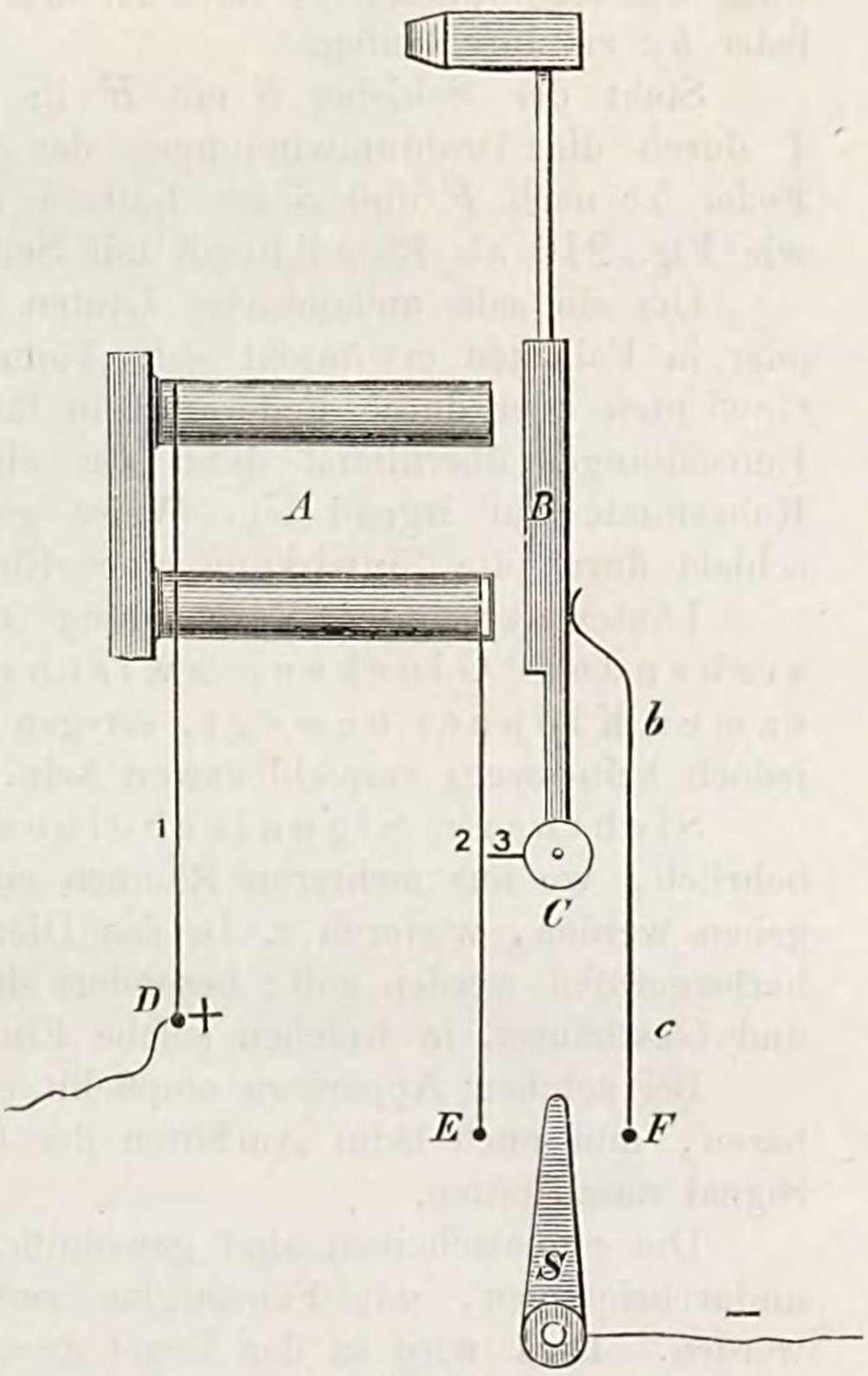


Fig. 217.

und geht von d durch die Feder cb und den Körper der Glocke zur Batterie durch L^2 zurück, wobei der Strom geschlossen, bezw. der Anker angezogen wird. Infolge dieser Bewegung verläfst jedoch die Feder cd die Kontaktschraube e, wodurch der Strom wieder unterbrochen wird. Die Feder drückt hierauf den Anker, welcher nicht mehr angezogen wird, vom Elektromagneten zurück und bringt ihn aufs neue in Berührung mit der Kontaktschraube, um den Strom nochmals zu schliefsen. Dieser Vorgang hängt ab von der Zeit des Drucks auf den Signalknopf, sodafs man mehr oder weniger langandauernde Glockensignale hervorbringen kann.

Für kombinierte Schlag- oder Läutewerke dienen Apparate nach dem System, welches in der Fig. 217 dargestellt ist, wobei man den

Signalapparat beliebig als Glocke mit einfachem Schlag oder als Alarmglocke mit Stromunterbrechung anwenden kann.

Mit A sind die Elektromagnete bezeichnet, mit B der Anker, welcher sich um den Punkt C dreht; $b\,c$ ist die Kontakt- und Unterbrechungsfeder. Das eine Ende des Elektromagneten ist bei D, das andere bei E befestigt; von diesen letzteren zweigt sich die Verbindung 3 nach C ab.

Zwischen den Kontakten E und F befindet sich eine Ausschallfeder S, welche sich nach Belieben nach E oder F rücken läfst; der Drehpunkt der Feder ist mit dem negativen, der Punkt D mit dem positiven Pole der Batterie verbunden. Steht nun der Schieber mit E in Kontakt, so geht der Strom von D aus durch die Windungen des Elektromagneten und gelangt von 1 nach 2 und von hier unmittelbar nach E und S zur Batterie, ohne die Unterbrechungsfeder $b\,c$ zu durchlaufen.

Steht der Schieber S mit F in Kontakt, so geht der Strom durch D, 1 durch die Drahtumwindungen des Elektromagneten nach 2, 3, C, B zur Feder $b\,c$ nach F und S zur Batterie zurück und wirkt hierdurch der Apparat wie Fig. 216 als Rasselklingel mit Selbstunterbrechung.

Um ein sehr andauerndes Läuten zu erzielen, wie dies wohl in Schulen oder in Fabriken erwünscht sein könnte, werden wohl die Läutewerke mit Gewichten oder durch Federkraft in längere Bewegung gebracht. Bei solchen Einrichtungen übernimmt dann der elektrische Strom die Funktion, das im Ruhestande auf irgend eine Weise gehemmte Werk auszulösen und dies geschieht durch die Einwirkung eines Elektromagneten auf einen Anker.

Läutewerke unter Verwendung von zwei dicht nebeneinander stehenden Glocken, zwischen welchen sich ein gemeinsamer Klöppel bewegt, erregen immerhin ein starkes Geräusch, möchten jedoch keineswegs empfehlenswert sein.

Sichtbare Signalscheiben mit Nummern werden da unentbehrlich, wo aus mehreren Räumen ein und desselben Geschosses Signale gegeben werden, wodurch z. B. das Dienstpersonal nach verschiedenen Zimmern herbeigerufen werden soll; besonders sind es Gebäude mit vielen Amtslokalitäten und Gasthäuser, in welchen solche Einrichtungen getroffen werden müssen.

Bei solchen Apparaten empfiehlt es sich, das Läutewerk mit einem sichtbaren, und auch beim Aufhören der Glockenschläge noch sichtbar bleibenden Signal auszustatten.

Die Signalscheiben sind gewöhnlich so angebracht, dafs sie hinter einer undurchsichtigen, mit Fensterglas versehenen Platte eines Tableaus sichtbar werden. Dies wird in der Regel durch einen elektrischen Strom bewirkt und zwar durch die Abstofsung eines magnetisierten Stahlankers, an welchem die Nummernscheibe befestigt ist.

Bei der Bréguetschen Vorrichtung ist die Signalscheibe so eingerichtet, dafs sie nach aufsen fallend sich sichtbar macht, und mit der Hand wieder zurückgedrückt werden kann; es giebt aber auch Einrichtungen, bei welchen die hervorgetretenen Scheiben durch eine Zugstange in ihre frühere Lage zurückgebracht werden können. Die Fig. 218 (S. 113) stellt eine solche Konstruktion dar: Der durch die Feder a in der Ruhe vom Elektromagneten ferngehaltene und mit einem Haken versehene Anker hält die Fallscheibe B, welche sich um b drehen läfst, in ihrer senkrechten Stellung fest. Der bei e eintretende Strom umkreist den Elektromagneten und gelangt durch d und mittelst der Klemmschraube bei e zur Batterie zurück. Hierdurch wird der Anker angezogen, der Haken bei D wird frei und fällt die Signalscheibe durch ihr Uebergewicht in die punktierte Lage zurück.

In der Fig. 219 ist ein ganzer Scheibenkasten mit 5 Nummern abgebildet: das Ende der Umwindungsdrähte (bei d in Fig. 218) der fünf Elektromagneten ist durch einen Leitungsdraht von Kupfer mit den entsprechenden Klemmschrauben bei K^1, K^2, K^3, K^4 und K^5 verbunden, während von dem mit C bezeichneten Umwindungsende jeder Rolle Verbindungsdrähte zu der gemeinsamen Rückleitungsklemme K^6 führen.

Wird einer der Druckknöpfe in den betreffenden Zimmern I, II, III, IV und V in Thätigkeit gesetzt, so geht der Strom von der bei B gedacht stehenden

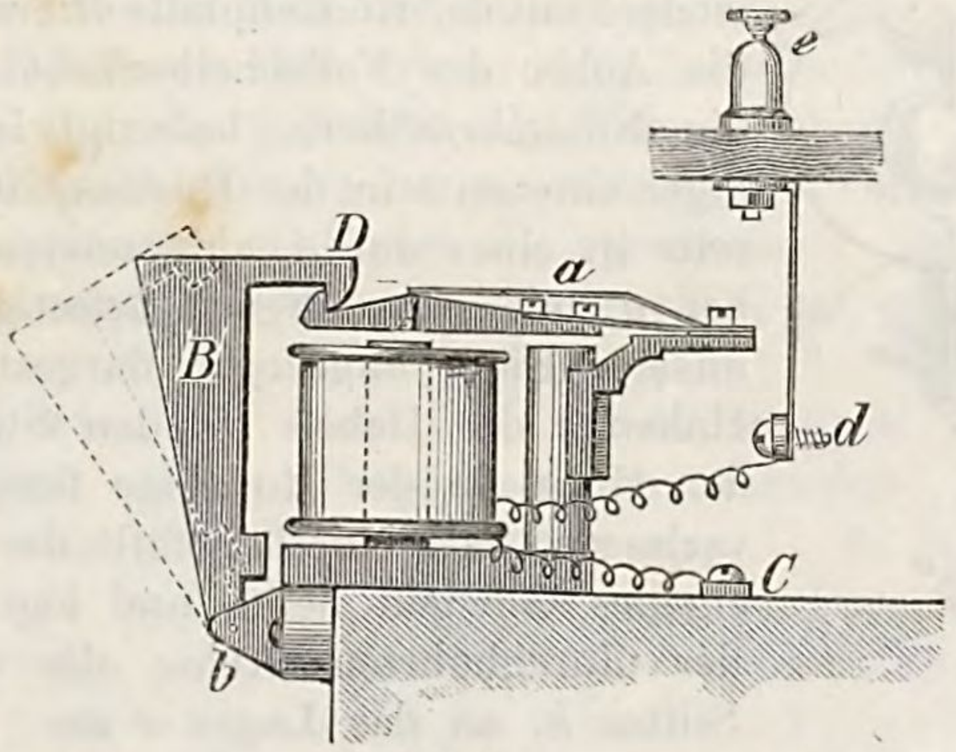


Fig. 218.

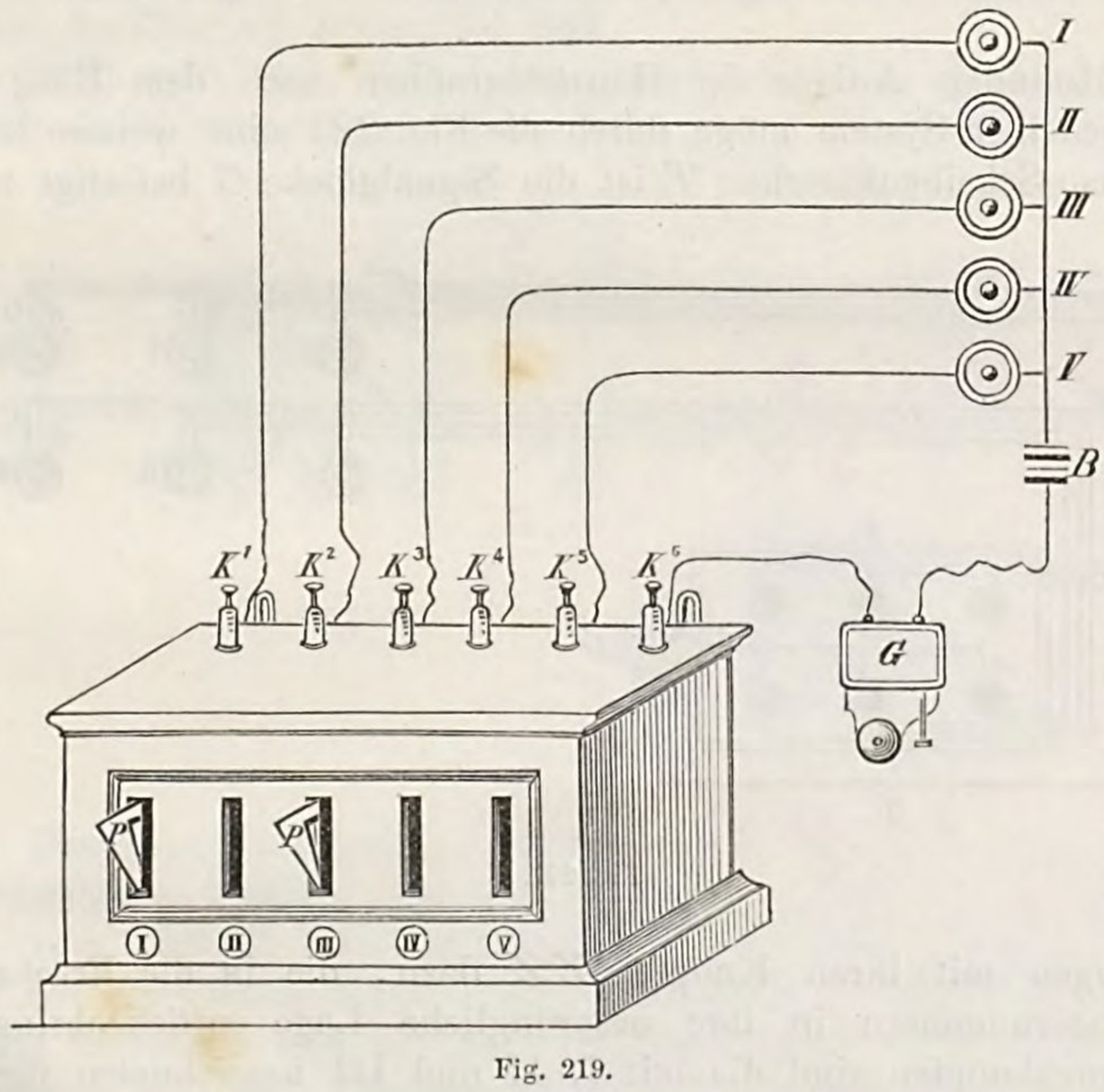


Fig. 219.

Batterie durch den Umwindungsdraht des betr. Elektromagneten, durch die Klemmschraube bei K^6 und durch das mit G bezeichnete Läutewerk. Die freiwerdenden Scheiben PP fallen durch die ihr zugehörenden Spalten des Scheibenkästchens herab, wobei gleichzeitig die Glocke ertönt. Durch ein Zurückdrücken

der Scheiben mit der Hand werden dieselben durch ihre Haken wieder vom Anker erfafst und festgehalten. Unter den betreffenden Scheiben befinden sich zur Orientierung des Dienstpersonals die Nummern der Zimmer, von welchen das Signal ausgegangen ist.

Anderweitige und vielseitige Verwendung hat die Signalscheibe von O. Hagendorf gefunden; dieselbe zeigt in Fig. 220 die Stellung, welche sie nach erfolgtem Signale einnimmt: die Kerne der Elektromagneten M, M sind mit der gufseisernen Seitenwand A verschraubt und bilden letztere mit der Rückenplatte B einen rechten Winkel; die Achse des Fallscheibenhebels b, auf welchem die Nummernscheibe befestigt ist, hat ihr Zapfenlager einerseits in der Rückenplatte B und andererseits in einer auf A aufgesetzten Lagerplatte. Der bei g mit einer Feder befestigte Anker a ist in unserer Figur angezogen dargestellt, wodurch der Haken e des Hebels $b\,c$ den Stift n, an welchem der Hebel in der Ruhelage festgehalten erscheint, verlassen hat; hierbei fällt der Hebel durch sein eigenes Gewicht herab und legt sich mit dem, in der durchbohrten Achse des Hebels befestigten Stiftes h, an das Lager r an.

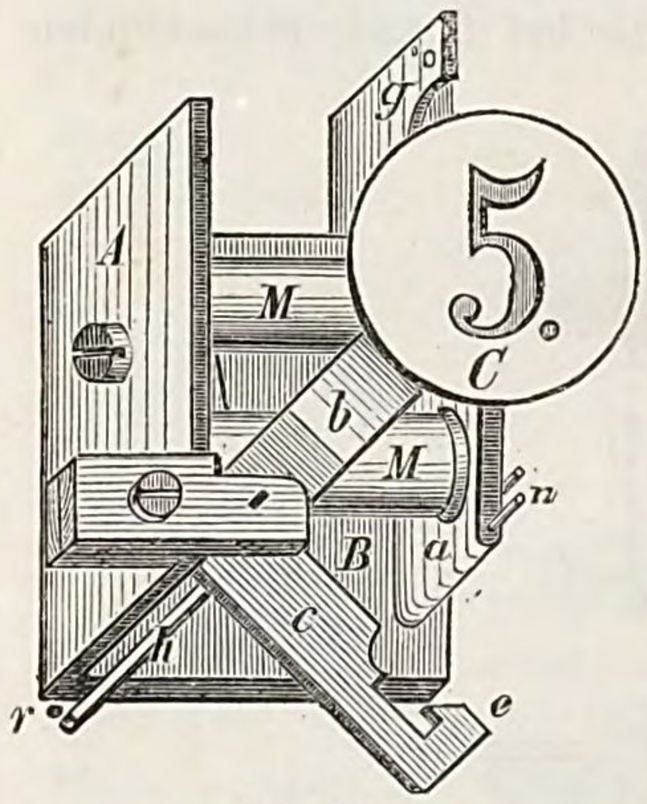


Fig. 220.

Zum Abstellen dient bei diesem Apparat eine eigens konstruierte Zugstange, welche durch einen Zugknopf an der Seite des Signalkästchens gehandhabt wird.

Eine vollständige Anlage der Haustelegraphen nach dem Hagendorfschen Signalscheiben-System möge durch die Fig. 221 eine weitere Erläuterung finden: an dem Scheibenkästchen T ist die Signalglocke G befestigt und dienen

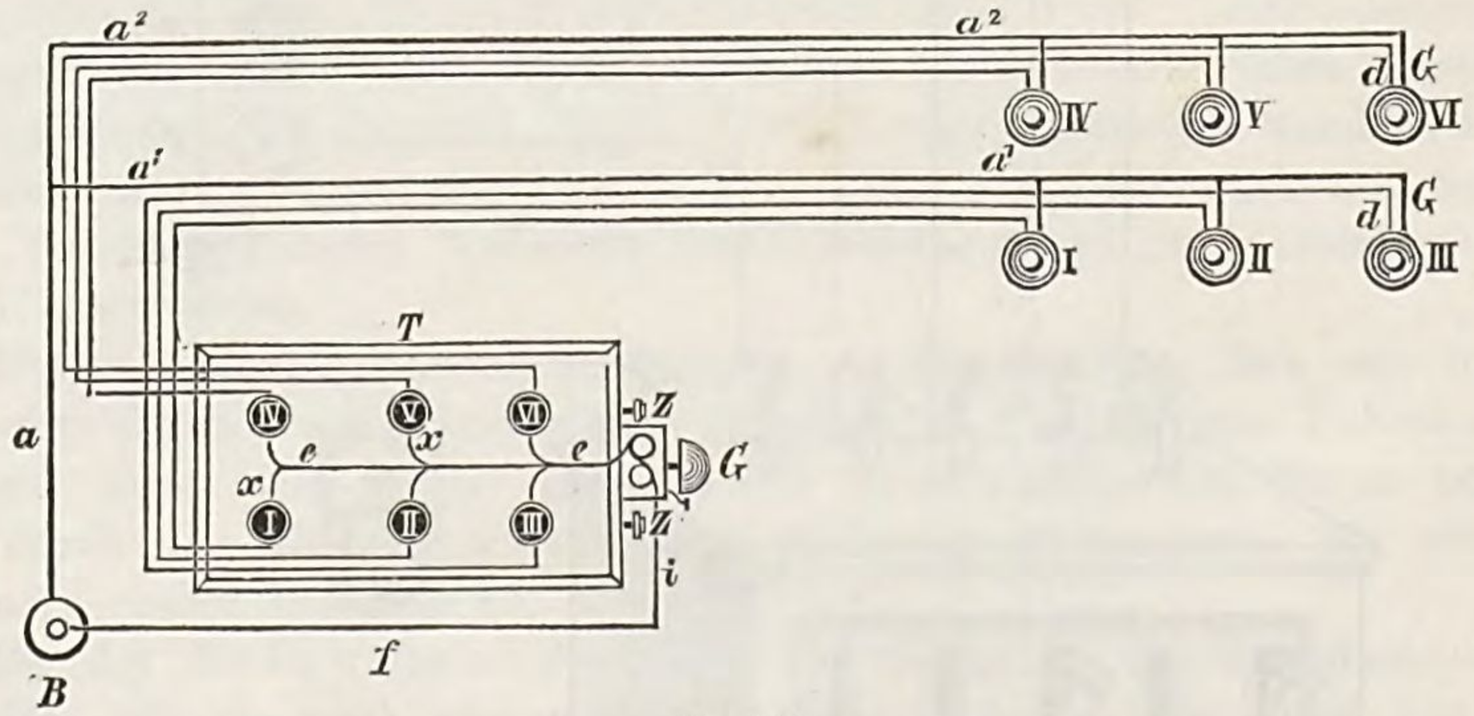


Fig. 221.

zwei Zugstangen mit ihren Knöpfen $Z\,Z$ dazu, die in die Erscheinung getretenen Zimmernummern in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen. Von den sechs Druckknöpfen sind die mit I, II und III bezeichneten für das Erdgeschofs, die andern mit IV, V und VI bezeichneten für das Geschofs über einer Stiege bestimmt. Die Hauptleitungsdrähte a^1 und a^2 sind in der Nähe der Geschofsdecken am geeignetsten in den Gängen zu befestigen und stehen mit den gleichstarken Drähten a in Verbindung, welche zu dem einen Pol der Batterie B führen; andererseits gehen Nebendrähte von a^1 und a^2 bei $e\,e$ in

die einzelnen Zimmer herab und sind an der unteren Metallfeder des Drückergehäuses befestigt. Der an der oberen Kontaktfeder des Druckknopfes befestigte Draht (*d*) steht in Verbindung mit dem einen Ende der Elektromagnetspulen, durch welche die derselben zugehörende Signalscheibe in Bewegung gesetzt werden soll. Das andere Spulenende ist durch Drähte bei *x x* an die Schiene *e e* befestigt und steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Glockenelektromagneten und mittelst des Drahtes *i f* mit dem zweiten Pol der Batterie. Sobald der Drückerknopf niedergedrückt wird, erscheint der Strom geschlossen, der Glockenelektromagnet tritt in Thätigkeit, die Glocke giebt das hörbare Signal, während zu gleicher Zeit der zu der gedrückten Taste gehörende Anker angezogen wird. Hierdurch fällt der in dem betreffenden Apparate vorhandene Winkelhebel nach abwärts und läfst die Nummerscheibe im Scheibenkästchen sichtbar werden. Empfehlenswert ist es, zu solchen Vorrichtungen grofse Elemente mit kräftig andauerndem Strom zu verwenden, damit die Fallscheiben auch dann nicht versagen, wenn mehrere Druckknöpfe zu gleicher Zeit niedergedrückt werden.

Ebensowenig wie wir hier den früher vielfach benutzten Nadeltelegraphen einer näheren Besprechung unterwerfen, müssen wir darauf verzichten, die neueren patentierten Apparate von L. F. Schwerd in Karlsruhe, Ferd. Drofs in Berlin, H. Forster in Posen einer näheren Erörterung zu unterwerfen und verweisen auf die Spezial-Litteratur*).

Um die allgemeine Anlage von elektrischen Haustelegraphen klarer zu machen, mögen hier noch einige Anordnungen Platz finden, wie solche von der Telegraphenanstalt von Mix & Genest in Berlin vielfach zur Ausführung gekommen sind.

Fig. 222 stellt die Einrichtung eines einfachen Haustelegraphen dar, welcher aus einer Batterie *B*, einem Läutewerke *C* und aus zwei (oder auch

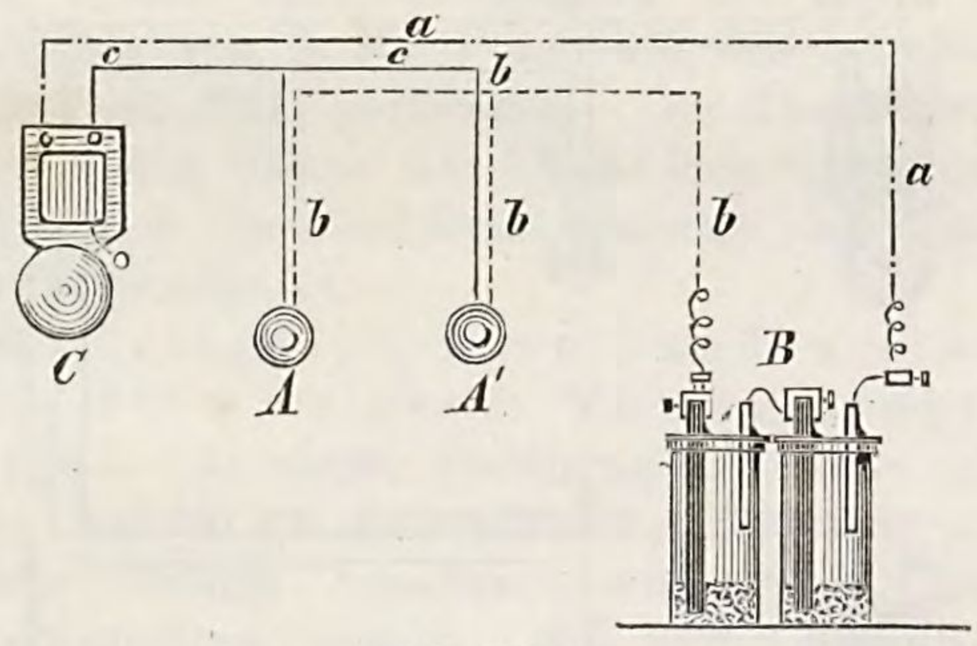


Fig. 222.

mehreren) Druckknöpfen *A*, A^1, verschiedenen Zimmern oder anderweitigen Räumen angehörig, besteht. Der (strich-punktiert gezeichnete) Leitungsdraht *a a* ist direkt vom Zinkpol der Batterie zum Läutewerke geführt, während vom Kohlenpol die (gestrichelt dargestellten) Drähte *b b* die einen Kontaktpunkte der Druckknöpfe verbinden und der dritte Draht *c c* die anderen Kontaktpunkte des Druckapparates mit dem Glockengehäuse in Verbindung bringt. Wird die Unterbrechung der beiden Federn durch Druck in dem Tastergehäuse auf-

*) L. Scharnberger, Die elektrische Haustelegraphie, Berlin; Schellen, Der elektromagnetische Telegraph, Braunschweig; O. Canter, Die Haus- und Hotel-Telegraphie.

gehoben, so ist der Strom geschlossen und geht derselbe durch die Glocke und Drücker zum Kohlenpol zurück.

Bei einem Haustelegraphen mit Fortschell-Läutewerk ist der Draht *a a* nach Fig. 223 unmittelbar vom Zinkpol zum Läutewerke geführt,

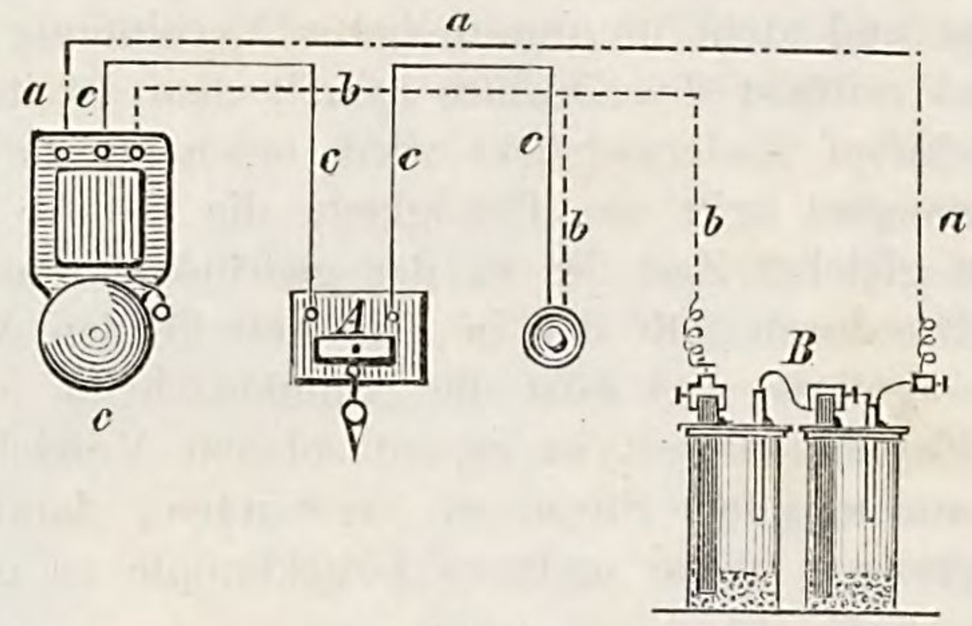


Fig 223.

während der Draht *b b* vom Kohlenpol zur Taste und zur Glocke geht; der andere Tasterdraht *c c* geht durch den Ausschalter *A* nach der mittleren Klemmschraube der Glocke, in welcher durch Kontakt der Leitungsschlufs hervorgebracht wird. Der Umschalter ist ganz besonders dann erforderlich, wenn statt der Taste ein Thürkontakt für Diebessicherung eingeschaltet werden soll, was später noch nähere Erörterung finden wird.

Fig. 224 stellt eine Anordnung dar, welche zur gegenseitigen Verständigung von zwei von einander entfernt liegenden Räumen in einem oder zwei verschiedenen Geschossen dient.

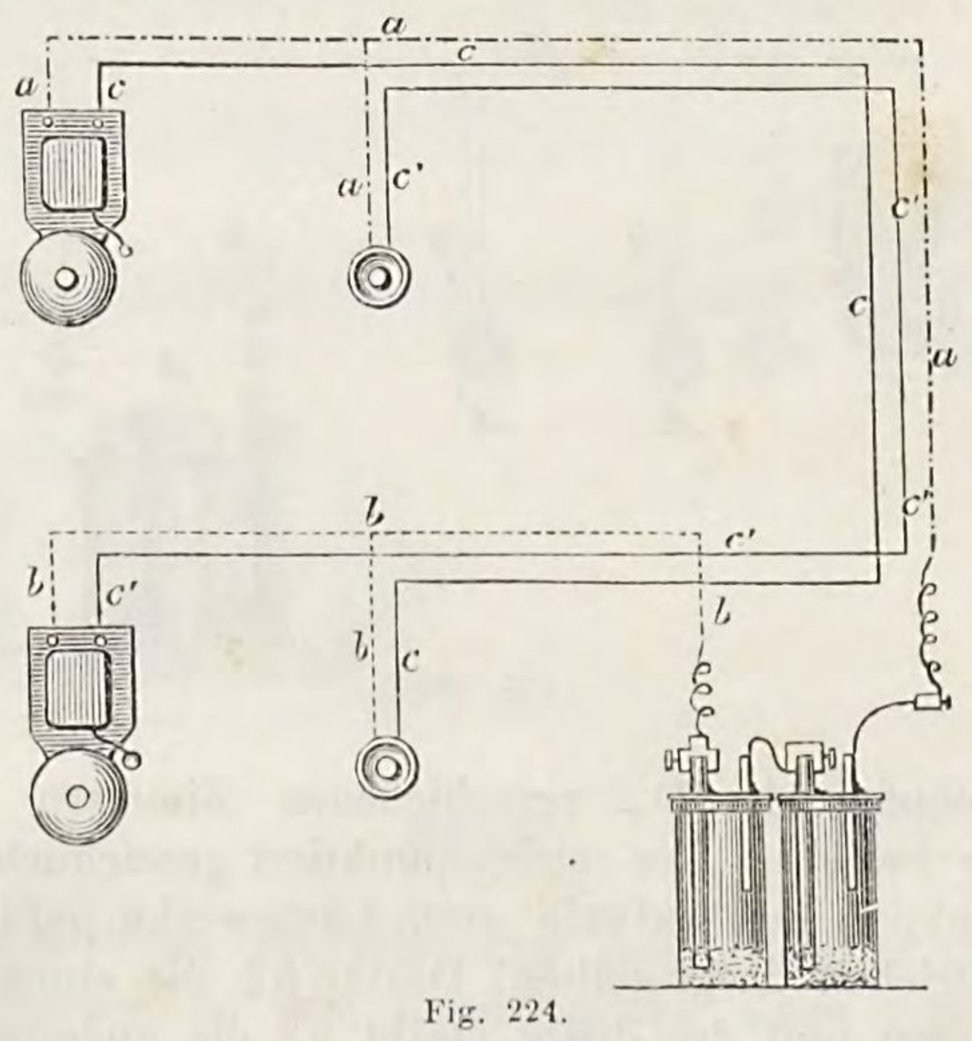


Fig. 224.

Bei solcher (sogenannten) Korrespondenz-Leitung ist der Draht *a a* vom Zinkpol nach dem Läutewerk des oberen Geschosses und nach dem Taster ebendaselbst geführt; der Draht *b b* vom Kohlenpunkt geht an den Taster und das Läutewerk des unteren Geschosses. Ein weiterer Draht *c c c* führt von der zweiten Feder des unteren Drückers nach der oberen Glocke, und umgekehrt

ein Draht $c' c' c'$ von dem oberen Drücker nach der unteren Glocke. Hierdurch läfst sich ein Rückantwortsignal nach beiden Richtungen abgeben.

Für sichtbare Nummerscheiben dient Fig. 225 als Erläuterung. Die Druckknöpfe I bis VIII, letzterer für die Hausthüre, stehen in Zusammen-

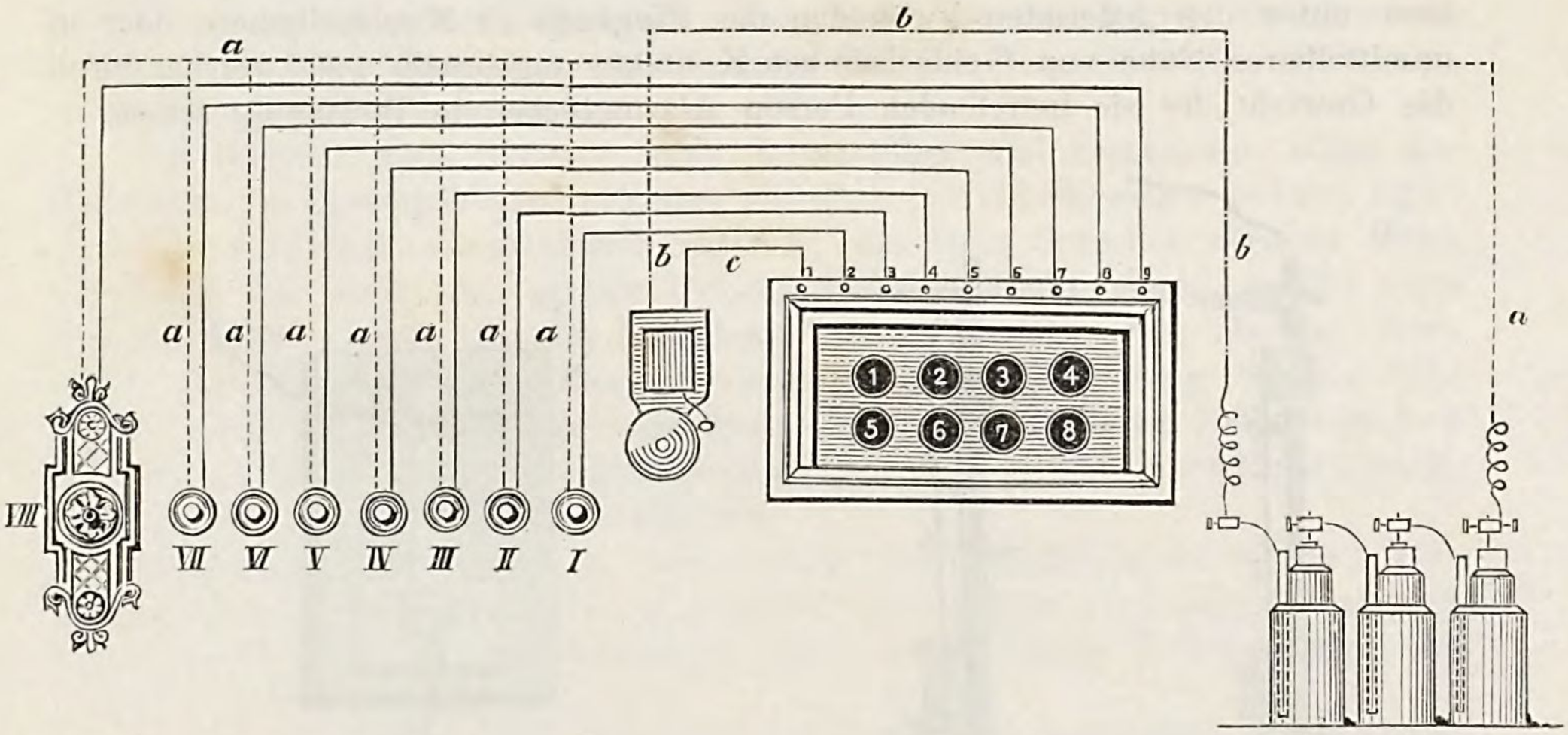


Fig. 225.

hang mit den Nummerscheiben 1 bis 8. Einer der Leitungsdrähte $a a a$ wird vom Kohlenpol zu sämtlichen Druckknöpfen geführt, während vom Zinkpol der Draht $b b$ zum Elektromagneten des Läutewerkes abzweigt. Endlich geht von der Klemmschraube 1 des Nummernkästchens ein Draht c zur Glocke; die anderen Klemmschrauben von 2 bis 9 sind mit den betreffenden Druckknöpfen der Reihe nach mit I bis VIII verbunden. Der Druck auf einen der Knöpfe schliefst allemal unter dem Tönen der Glocke den Strom und läfst zu gleicher Zeit im Nummernkästchen die betreffende Nummer des Zimmers erscheinen, in welchem dieser Druck erfolgt ist.

Da, wo Haustelegraphen vorhanden sind, lassen sich auch ohne alle Schwierigkeit Vorrichtungen zur Diebessicherheit treffen. In dieser Beziehung verwendet man die sogenannten Thürkontakte, welche an Ladenthüren, Fenstern u. s. w. angebracht werden, damit beim Oeffnen derselben vernehmbare Läutesignale die Aufmerksamkeit der Ladenbesitzer erregen. Die betreffenden Vorrichtungen werden in den Thür- oder Fensterpfosten so eingelassen, dafs die in Fig. 226 (Fig. 118) dargestellte Platte $a b$ durchschnitten erscheint; f ist eine von $a b$ isolierte, mit dem einen Ende des Stromkreises verbundene Feder, welche mit ihrem Kontaktpunkte bei c über $a c f$ den Stromkreis schliefst. Die Figur zeigt bei geöffneter Thür den geschlossenen Kontakt; sobald jedoch die Thüre zugemacht wird, drückt sie durch den vorstehenden Kolben e die Feder von c ab, und wird hier durch das Läutewerk so lange in Thätigkeit sein, als die Thüre geöffnet bleibt.

Soll das Oeffnen und Schliefsen einer Thüre nur durch ein kurzes Glockensignal angemeldet werden, so ist ein Schleifkontakt nach Fig. 227 (S. 118) anzubringen. Auf der Platte m ist die Feder c auf vulkanisiertem Kautschuk oder einem anderen nicht leitenden Körper (Horn, Elfenbein) k befestigt; parallel und

isoliert zu dieser Feder ist eine andere Metallfeder *b* angebracht und jede Feder mit einem Leitungsdraht verbunden. So oft nun der auf- und zugehende Flügel der Thür über *k* vorübergeht, wird die Glocke ertönen und zwar so lange, als der Kontakt durch Berührung der Federn hergestellt ist*).

Man ist in der Anlage von Sicherheitsleitungen so weit gegangen, dafs man unter den federnden Fufsboden des Eingangs zu Kassenzimmern oder in unmittelbarer Nähe von Geldschränken Kontakte angebracht hat, welche durch das Gewicht der sie betretenden Person Alarmglocken in Bewegung setzen.

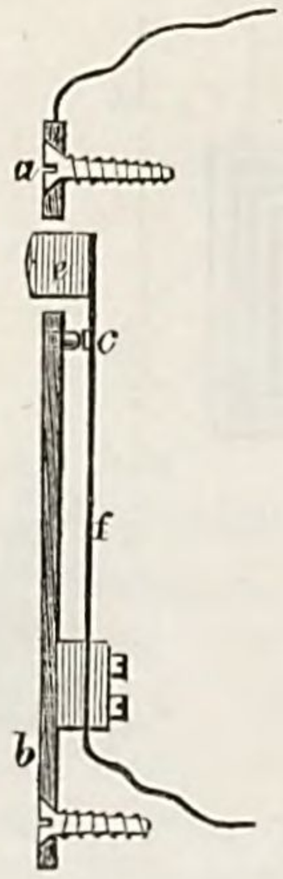


Fig. 226.

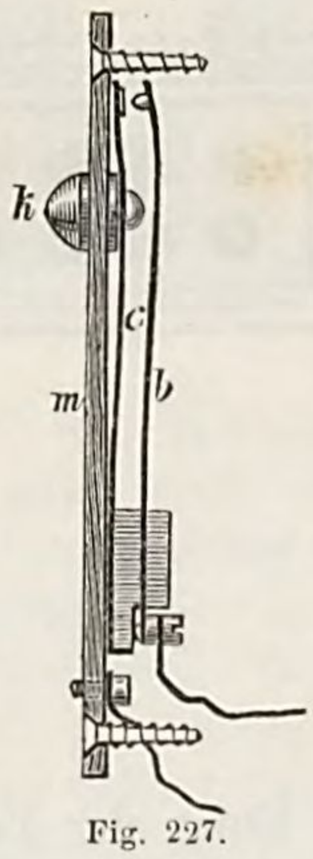


Fig. 227.

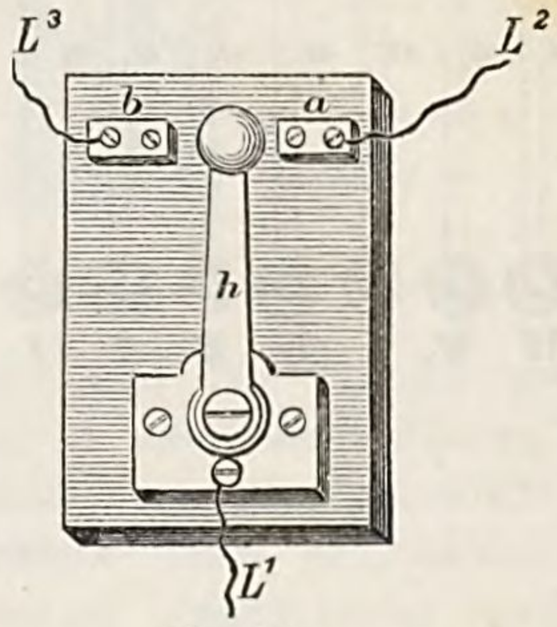


Fig. 228.

Um Kontaktvorrichtungen beliebig aufser Betrieb zu setzen, verwendet man einen Umschalter. So wird z. B. durch den Kurbelausschalter in Fig. 228 der Strom von einer Leitung auf die andere übertragen. Die Leitungen L^2 und L^3 sind durch Schraubenklammern mit dem Plättchen bei *a* und *b* verbunden; wird nun die Kurbel *h* nach rechts (*a*) gedreht, so ist mit der allgemeinen Leitung L^1 die Leitung L^2 verbunden; wird sie auf *b* gestellt, so ist die Leitung L^3 eingeschaltet; soll endlich die Leitung ganz unterbrochen werden, so stellt man die Kurbel zwischen *a* und *b*.

Es sind übrigens auch die Kontakte dazu benutzt worden, um den Wasserstand in Reservoiren oder die Temperatur in Treibhäusern, Malzdarren u. s. w. durch Glockensignale anzuzeigen; in neuester Zeit werden in letzterer Beziehung die Thermometer so eingerichtet, dafs sie die Temperaturen graphisch darstellen und dadurch eine scharfe Kontrolle für die Heizer zulassen.

Sprachrohre.

Zur Vermittelung mündlicher Aufträge verwendete man früher und auch jetzt noch mit Vorliebe die akustischen Fernsprecher oder die Sprachrohre. Hierzu verwendet man Röhrenleitungen aus Zinkblech mit gleichweitem Durchmesser. Man verlegt solche Röhren am geeignetsten in den Verputz, weil hierdurch äufsere und sonstige Schalleinflüsse und Störungen auf die gesprochenen Worte vermieden werden; bei unterirdischen Leitungen sind eiserne Röhren zu wählen.

---

*) Nach Dr. Otto Goldschmidts elektrischer Haustelegraphie.

Bei aufmerksamer Verlegung der vollständig gedichteten Sprachrohre, welche bei Uebergängen die Kurvenform erhalten, kann die Leitung ohne Bedenken bis 100 Meter Länge erhalten.

Am Anfange und am Ende der höchstens 3 cm weiten Sprachrohre werden erweiterte Mundstücke angebracht, welche man wohl mit einem Verschluſs versieht, der zugleich eine Pfeife bildet; diese wird vor dem Beginn des Sprechens benutzt, um durch einen gut vernehmbaren Pfiff den Gerufenen zu veranlassen, an das Sprachrohr heranzutreten.

Sprachrohre sind äuſserst billig herzustellen und veranlassen selten Reparaturen; in Privatgebäuden möchten sie das freilich sehr leistungsfähige Telephon entbehrlich machen, das beim Sprechen absolute Ruhe, besonders aber auch eine gewisse Uebung verlangt, Bedingungen, welche nicht überall gegeben sind. Da das Telephon, unserer Ansicht nach, für den öffentlichen Verkehr als Fernsprecher eine ungemein hohe Bedeutung besitzt, läſst es sich doch im Hausgebrauch entbehren, da man in letzterem Falle es ja doch nur mit verhältnismäſsig geringen Entfernungen zu thun hat, für welche Sprachrohre vollständig ausreichend erscheinen.

Selbstverständlich wird in vielen unserer Geschäftshäuser ein Anschluſs an das öffentliche Telephonnetz nicht fehlen, wozu jedoch besondere konstruktive Vorrichtungen nicht nötig sind, und einfache Leitungsdrähte den Verkehr vermitteln.

Ueber das Wesen von Telephon und Mikrophon und deren Verwendung wird hier auf die äuſserst umfangreiche Litteratur verwiesen.

Druck von Oskar Bonde in Altenburg.

VERLAG VON ERNST & KORN (WILHELM ERNST) BERLIN W.
WILHELMSTRASSE 90.

Gropius & Schmieden,

Architekten.

Decorationen innerer Räume.

Heft III. 7 Tafeln in reichstem Farbendruck. gr. Folio in Mappe. 1883. 20 M.

Inhalt:

Blatt I. Decoration des Sitzungssaales im Verwaltungsgebäude der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin.
II. Mittelfeld der Decke vom Sitzungssaale ebendaselbst.
III. Speisezimmer-Decoration im Hause des Herrn W. Koch, Berlin.
IV. Decoration des Speisezimmer im Hause Jägerstr. 52 in Berlin.
V. Holzdecke mit Unterstützung durch eine eiserne Säule.
VI. Wand und Decke eines Zimmers im Hause des Baumeisters Schmieden in Berlin.
VII. Grosser Concertsaal im Gewandhaus zu Leipzig.

(Heft I—III zusammen 50 M.)

Moderne Kunstschmiede-Arbeiten.

Nach Entwürfen von

Fr. Hitzig, Gropius & Schmieden, Ende & Böckmann, E. Zaar und Anderen.

Ausgeführt von E. Puls, M. Fabian, A. L. Benecke u. s. w.
gr. 4. XXXII Tafeln mit Text in Mappe. 26 M.

J. Manger,

Hülfsbuch zur Anfertigung von Bau-Anschlägen und Feststellung von Bau-Rechnungen.

Vierte Auflage.
Zeitgemäss umgearbeitet von **R. Neumann.**

Erste Abtheilung.
Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1878. geh. 8 M.

Zweite Abtheilung.
Vorschriften zur Anfertigung von Bau-Anschlägen.
Mit VIII Tafeln. gr. 8. 1884. geh. 6 M.

(Vollständig in 2 Theilen 14 M.)

Julius C. Raschdorff,

ehemal. Stadtbaumeister in Köln, Kgl Baurath, Ehren-Mitglied der Kgl. Akademie der Künste in Berlin und der Kaiserl. Kgl. Akademie der Künste in Wien.

Abbildungen deutscher Schmiedewerke.

Aufgenommen
und mit Unterstützung des Kgl. hohen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten herausgegeben.

XLVIII Tafeln 1875—1878. gr. Fol. mit Text. 60 M.

Sammlung von Ausstattungen innerer Räume.

Entworfen und ausgeführt von

A. Brosche, Ende & Böckmann, L. Heim, Hude & Hennicke,
Ihne & Stegmüller, H. Licht, A. Orth, Joh. Otzen, Waesemann, Wendt, C. Zaar.

XXXVI Blatt mit Text in Mappe. gr. 4°. 26 M.

Sammlung von Schlössern, Jagdschlössern und Burgen.

Entworfen und ausgeführt von

R. Bergau, Eyrich, F. Hitzig, Hude & Hennicke, Ihne & Stegmüller,
Kayser & von Grossheim, H. Licht, R. Lucae, C. Lüdecke, O. Pavelt, J. Raschdorff,
H. Schmieden, Waesemann und Anderen.

XXXX Blatt mit Text in Mappe. gr. 4°. 1887. 30 M.

VERLAG VON ERNST & KORN (WILHELM ERNST) BERLIN W.
WILHELMSTRASSE 90.

Architektonisches Skizzenbuch.

Eine Sammlung enthaltend:
Landhäuser, Villen, ländliche Gebäude, Gartenhäuser, Gartenverzierungen, städtische Wohngebäude, Decorationen innerer Räume, Gitter, Erker, Balkone, Blumenfenster, Brunnen, Springbrunnen, Hofgebäude, Einfassungsmauern, Candelaber, Grabmonumente und andere kleine Baulichkeiten, welche zur Verschönerung baulicher Anlagen dienen und in Berlin, Potsdam und anderen Orten ausgeführt sind.
Mit Details. gr. 4. In Heften von 6 Blatt in reichem Farbendruck, Lithographie und Stich. Heft 1 bis 201. à Heft 4 M.
Preis des vollständigen Werkes: (zusammen genommen) 693 Mark.
Vollständige Verzeichnisse kostenfrei.

H. Strack, F. Hitzig und **G. Borstell.**

Der innere Ausbau von Wohngebäuden.

Eine Sammlung ausgeführter Arbeiten der Maurer, Tischler, Schlosser, Töpfer u. s. w.
14 Hefte in Mappe. gr. Fol. mit Text. 33,80 M.

Inhalt:

Heft I. Glaswand mit Thür. — Doppelfenster aus einem Privatgebäude in Berlin. — Doppelfenster aus dem Neubau des Handels-Ministeriums in Berlin.
II. Massive Treppe von Ziegeln mit massivem Mittelpfeiler mit Holzbelag. — Massive Treppe von Ziegeln mit Holzbelag. — Massive Treppe von Sandstein.
III. Innere einflügelige Thüren. — Innere Flügelthüren. — Desgleichen.
IV. Fenster- und Thürbeschläge.
V. Einfache Fenster. — Doppelfenster. — Doppelfenster von einem Privatgebäude am Leipziger Platz in Berlin.
VI. Hölzerne Treppe mit vollen Wangen. — Hölzerne Treppe mit aufgesattelten Stufen. — Desgleichen.
VII. Ofen mit liegenden und stehenden Zügen. — Ofen mit gusseisernem Heizkasten. — Verschiedene Ansichten von Oefen. — Kaminofen.
VIII. Eingangsthür zu einem Wohngebäude. — Eingangsthüren. — Desgleichen.
IX. Thorwege.
X. Doppelfenster mit Ladenverschluss im Palais des Kronprinzen in Berlin. — Rundbogenfenster.
XI. Schaufenster.
XII. Wendeltreppe von Gusseisen. — Zweiarmige Treppe von Gusseisen.
XIII. Fenster- und Ladeneinrichtung in Spitzbogenstyl.
XIV. Hausthür, Fenster und Treppe im Spitzbogenstyl.

A. W. Strauch.
Baumeister.

Die Arbeiten des Bau-Tischlers.

Zum Unterricht
und praktischen Gebrauch für Architekten und Handwerker.
Text in 4. Mit einem Atlas von 40 Tafeln in grössten Fol. 1866. 26 M.

Inhalt:

Tafel I. Vierflügeliges Fenster mit stehenden Pfosten.
- II, III. Vierflügeliges Fenster mit aufgehendem Pfosten.
- IV. Innere Fensterlade zu dem Fenster auf Tafel II.
- V. Aeussere Fensterlade oder sogenannte Jalousielade zu dem Fenster auf Tafel II.
- VI. Rouleau aus Holzstäben, an Stelle der äusseren Jalousieläden, zu dem Fenster auf Tafel II.
- VII, VIII. Doppelfenster in Verbindung mit einer Fensterlade.
- IX. Doppelfenster-Construction. Verbindung der Fenster mit Holzwänden.
- X. Dreifach getheiltes Doppelfenster.
- XI, XII. Rundbogenfenster.
- XIII, XIV. Verschiedene Fensterbildungen.
- XIVa. Die Anfertigung der Fenster.
- XV. Die einfachsten Thürbildungen.
- XVI. Die einfachsten gestemmten Thüren.
- XVII. Nie Sechsfüllungs-Thür.
- XVIII. Die Flügel-Thür.
- XIX—XXII. Flügelthür aus fournirten, polirten Hölzern.
- XXIII. Zusammenstellung ausgeführter Thürbildungen.
- XXIV. Flügelthür mit theilweise massiven, theilweise fournirten und polirten Hölzern.
- XXV—XXVI. Glasthüren und Glaswände.
- XXVII. Schiebethüren.
- XXVIII. Die kleinere Eingangsthüre in der Kirche St. Géneviève in Paris.
- XXIX—XXXI. Die Brautthüre in der St. Lorenzkirche in Nürnberg.
- XXXII—XXXIII. Thorwege und Hausthüren.
- XXXIV—XXXV. Fussböden.
- XXXVI. Wandbekleidungen.
- XXXVII—XXXIX. Deckenbekleidungen.

Druck von Oskar Bonde in Altenburg.

Werz.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gottgetreu, Rudolph,

Lehrbuch der Hochbau-Konstruktionen

Bd.: 5,1

Berlin 1890

A.civ. 40 p-5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11536030-8